POLIMASTER

PM1610

積算線量計

取扱説明書

はじめに

パッケージ内容物の確認

箱の中には次のものが入っています。確認してください。

1　本体

2　ホルダー

3　AC 対応 USB 充電器

4　USB ケーブル本体

5　ソフトウェア CD-ROM

6　日本語版取扱説明書（本書）

7　携帯用ストラップ

安全上のご注意

お使いになる前に必ずお読みください。

- **乳幼児の手の届かないところに保管してください。**

  ケガの原因になります。

- **コンセントや配線器具の定格を超える使い方や、交流 100V 以外では使用しないでください。**

  タコ足配線などにより定格を超えると、火災の原因になります。

- **AC アダプタ・USB ケーブルは付属品を使用してください。
  他の商品には使用しないでください。**

  火災や故障の原因になります。

- **傷んだ AC アダプタ・USB ケーブルは使用しないでください。**

  感電やショート、発火の原因になります。

- **AC アダプタは水につけたり、水をかけたりしないでください。
  濡れた手で AC アダプタ・USB ケーブルを抜き差ししないでください。**

  感電やけがの原因になります。

- **本体は廃棄のとき以外は絶対に分解しないでください。**

  けがや故障の原因になります。

- **線量計を踏んだり落としたり、強い衝撃を与えないでください。**

  けがや故障の原因になります。

- **溶剤の使用や、本体を加熱しないでください。**

  けがや故障の原因になります。

- **強い静電気や電磁波のある場所で使用しないでください。**

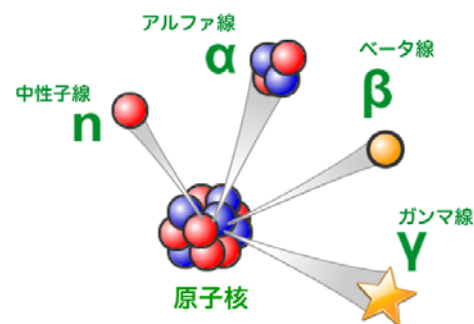
  測定値に誤差が生じたり、故障の原因になります。

- **線量計を操作する前に必ずこの取扱説明書を確認し大切に保管してください。**

基礎知識

ガンマ線

主要な放射線には 4 つのタイプがあります。それぞれギリシャ文字を使ってアルファ線、ベータ線、ガンマ線と呼びます。それらに中性子線を合わせて 4 種類です。

原子核から出てくる物体の違いが名前の違いになっていますが、人体への影響や透過力（物質を突き抜ける力）にも違いがあります。アルファ、ベータ、ガンマ、中性子線の順番で物体を通り抜ける透過力が強くなります。

シーベルト(Sv)

シーベルトとは放射線が人間の体に与える大きさを数字で表現した単位です。体への影響が大きいほど、数字が大きくなります。
1 Sv と 2 Sv では、体への影響が 2 倍あるという意味になります。

線量率

線量率は 1 時間あたりのシーベルト値です。
「率」は、1 時間あたりを示す言葉になっており、測定単位は Sv/h と表示されます。身の回りの平均的な放射線量は 0.0000001 Sv/h 程度です。0 が多いと読みにくいため μ という単位で書き直すと 0.1μSv/h になります。μ は、10^{-6} という意味です。その他 m (ミリ 10^{-3}) という単位も使われます。

- 1 μSv /h (1 時間あたり 1 マイクロシーベルト）= 0.000001 Sv/h = 10^{-6} Sv/h
- 1 mSv /h (1 時間あたり 1 ミリシーベルト）= 0.001 Sv/h = 10^{-3} Sv/h

積算線量

積算線量は、今まで浴びた放射線総量です。前回リセットしてから現在まで被ばく線量の合計を知る場合には、積算線量を見てください。積算線量の単位は Sv です。

PM1610 はガンマ線のための線量計

線量計 PM1610 は、放射線のうちガンマ線からの線量率と積算線量を計測できる線量計です。
放射線にはアルファ、ベータ、ガンマ、中性子線と様々な種類があります。中でもガンマ線は測定が容易で国際的にも人体への被ばく線量を把握するために重要な指標になっています。日本でもガンマ線の被ばく線量をシーベルト単位で測定することで、新聞やニュースなどで得られる汚染地域での被ばく線量との比較が容易になります。

特徴

➢ 線量計 PM1610

７０グラム、６センチ角

胸ポケットにも簡単に入る大きさに、放射線の線量計として必要な機能をすべて搭載しています。低い値から高い値まで測定できる新開発のガイガーミュラー検出器を搭載。１回の充電で１ヶ月間使用できます。

アラーム機能

放射線量が一定値を超えるとアラームが作動し、音や光、振動で警告します。振動でも警告できますので、毎日身につける方でも安心してご利用いただけます。

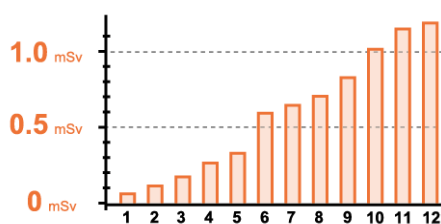
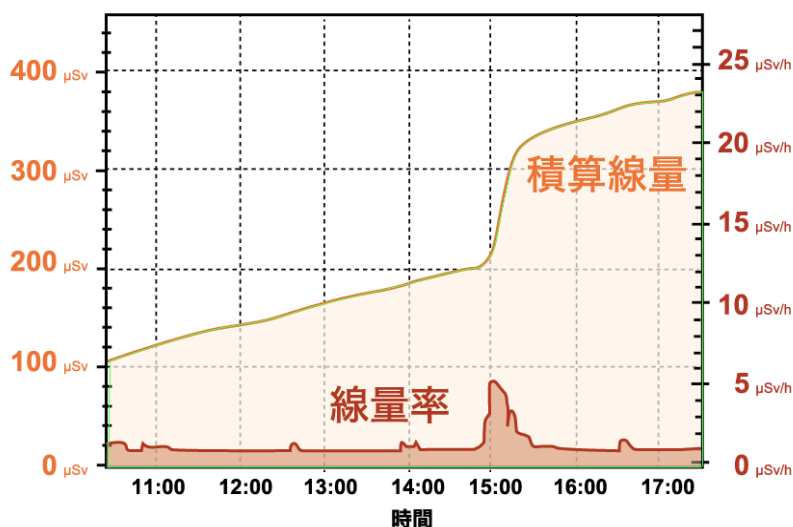
数年にわたる被ばく管理

最短１分ごとに、今の放射線量と積算線量を記録できる大容量メモリを採用。毎日の生活の中で、線量の高い時間帯を調査、詳細な記録を残すことができます。電源を入れると自動的に記録が開始されます。

シーベルト表示

シーベルト単位とは、人体への影響を考慮した放射線の強さを示す数値です。新聞やニュースでも利用されている国際単位です。数値の大きさは、人体への影響の大きさの度合いを示しています。

パソコンと接続　線量管理ソフト

自動的にあなたの被ばく量を計算、数分おきに放射線の値を記録します。線量計をパソコンと接続すれば、１日の放射線量の変化をグラフでかんたんに表示できます。

1日、月、年単位での表示

積算線量の警告アラーム

➢ 線量管理ソフト Personal Dose Tracker

線量率、積算線量をグラフで表示

線量計をパソコンに接続し、データを転送すると線量率、積算線量をグラフで表示することができます。線量計は分単位で、現在の放射線量と積算線量を記録しているため、線量の高い時間をグラフで確認することができ、より正確に把握することができます。

放射線が設定値以上になるとお知らせ

1 週間、1 ヶ月、1 年の線量が設定値以上になれば、画面上でお知らせします。

複数人の線量管理

パソコンに線量計番号と利用者を登録すれば、複数人の利用者をパソコン 1 台で管理できます。
もちろん 1 人の利用者でも、ご自宅のパソコンで管理できます。

空間線量計と個人線量計

ガンマ線の放射線測定器には、大きく分けて 2 種類の種類があります。
それぞれ 2 タイプの用途に分けた校正が行われています。

区別	空間線量計	個人線量計
解説	空間線量計は、その測定器が置いてある場所の線量です。公園、室内、広場、道路といった場所の線量ですが、その場所に人間が滞在していた場合に、どれだけ全身に被ばくを受けるのかという数字が画面に表示されます。	人間が「身につけた」状態で使う線量計です。身につけた人の被ばく量を測定します。胸ポケットに付けて利用し、人体に当たる放射線を測定します。放射線は、物に当たると跳ね返る性質があるため、人体に当たって跳ね返った分も考慮された校正がされています。
測定値の意味	その場所に滞在していたら、被ばくする量がシーベルト単位で表示されます。	人体に、当たる放射線の被ばく量が、シーベルト単位で表示されます。

空間線量率と個人線量計では、測定値の差は 2%程度です。[1]
どちらを使っても、正しい持ち方、身につけ方をすれば、被ばく線量を正しく測定することができます。

PM1610 は「個人線量計」です。

[1] 文献：様々な線量 Isotope News 2013 年 4 月号 No.708

使い方

線量計 PM1610 を次のように使用すると効果的にご利用頂けます。

1　線量計をパソコンに接続する

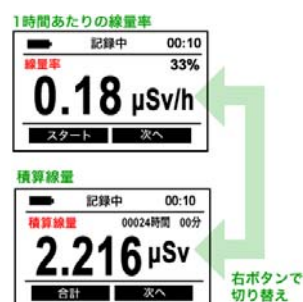
一人で 1 台の線量計を利用する場合には、利用するあなたの名前と測定器のシリアルをパソコンに登録します。この作業は、最初に 1 度だけ行えばよい作業です。
（P.36 利用者の登録）（P.37 線量計の登録(割り当て)）
多人数で線量計を使い回す場合には、利用者が変わる度に、パソコンで利用者と測定器の登録を行ってください。（P.49 多人数で使用する場合）

2　測定を開始する

レジャー、旅行、出勤など日常生活で、線量計を身につけるだけで、分単位で、被ばく線量、積算線量を内部の保存メモリに記憶します。カバンの中に入れておいても大丈夫です。
(P.17 使い方　線量計編)

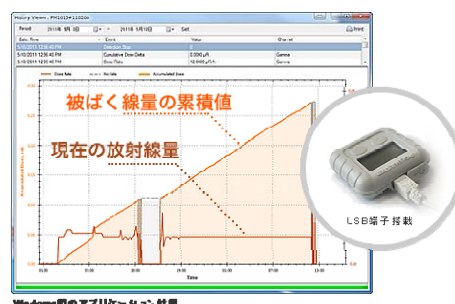
3　測定値を確認する

測定器本体の液晶画面には、現在の線量率または積算線量の値が常に表示されています。
（P.18 線量率モード）
（P.21 積算線量モード）

1時間あたりの線量率
記録中 00:10
線量率 33%
0.18 μSv/h
スタート 次へ
積算線量
記録中 00:10
積算線量 00024時間 00分
2.216 μSv
合計 次へ
右ボタンで切り替え

4　パソコンへデータ転送

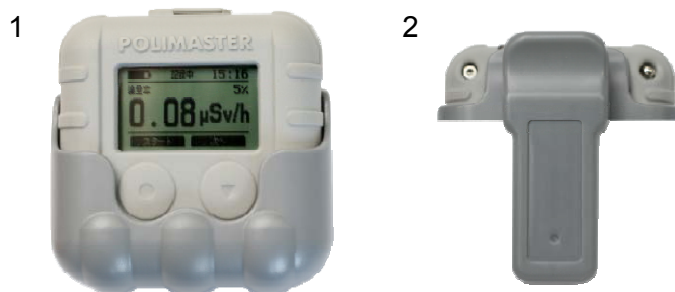
定期的に、本体のデータをパソコンに転送することで、記録した測定値がパソコンに保存されます。定期的にデータをパソコンに転送することで、数年にわたる被ばく管理ができます。
(P.41 データの取り込み)

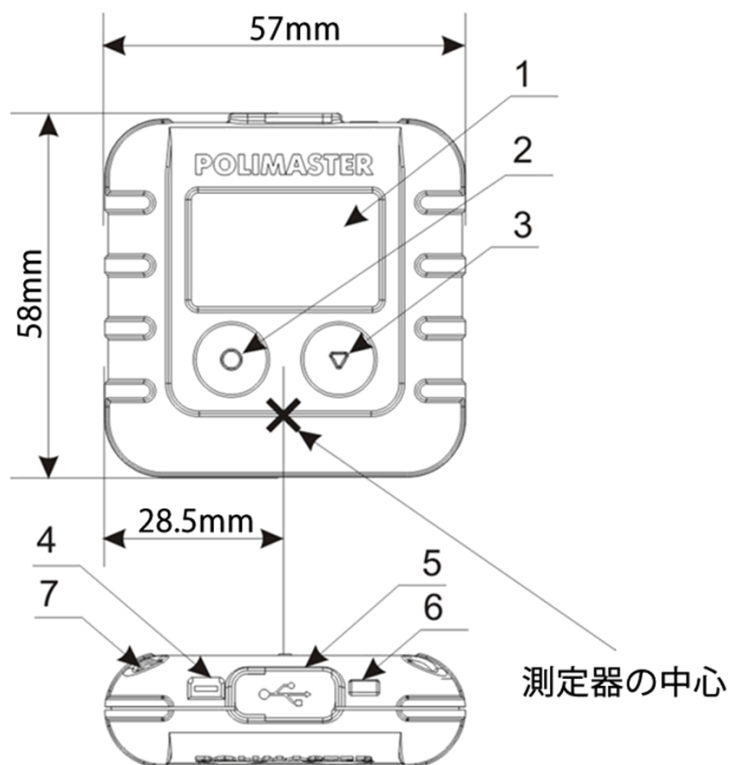
5　パソコンで見る

線量率・積算線量をグラフで確認。外出先で、線量の高かった時間を把握できます。
(P.43 データの見方)

各部の説明

本体

クリップ付きのホルダーを使用することで、胸ポケットに留めて持ち歩くことができます。

1　線量計本体
2　クリップ付きのホルダー

表示部

1　液晶ディスプレイ
2･3　操作ボタン
4　音アラーム
5　USB ケーブル差込口
6　アラームライト
7　携帯ストラップ取付口

充電する

お手元に届いた時点で PM1610 は完全に充電がされていない状態です。
お使いになる前に、以下の手順で充電を行ってください。約 3 時間で充電完了となります。

1. AC **対応** USB **充電器のコネクタを** PM1610 **に差し込む。**
2. AC **対応** USB **充電器のプラグをコンセントに差し込む。**

線量計 PM1610 を USB ケーブルでパソコンに接続して充電することもできます。

動作確認

発送の前に十分な検査を行っておりますが、線量計の充電が完了したら、以下の手順で線量計が正しく動作するか確認してください。

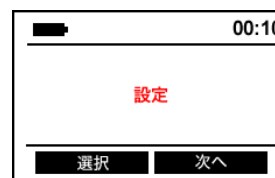
➢ 電源が入るか

左右どちらかのボタンを長押しして、液晶画面が表示されれば電源が入ったことになります。

➢ 3 つすべてのモードが表示されるか

画面が「線量率モード」になっていることを確認します。
「線量率モード」は液晶画面左上の電池マークの下に「線量率」と表示されます。
「線量率モード」になっていなければ、右ボタンを数回押して「線量率モード」にしてください。

右ボタンを 1 度押します。
このとき画面の左側が「積算線量」という文字に変わることを確認します。

次に、もう一度右ボタンを押します。
このとき画面中央に設定という文字が表示されていることを確認します。

➢ 液晶画面の文字が欠けていないか

文字が正しく表示されていることを確認してください。

電源を入れる

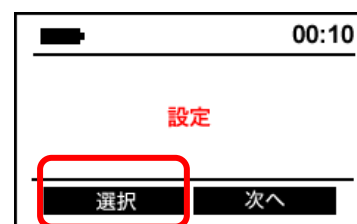
左右どちらかのボタンを 3 秒ほど長押ししてください。
電源が入ると、液晶画面が表示されます。
線量計は電源を入れた直後から、放射線の測定を連続的に行います。

電源を切る

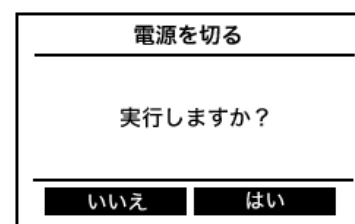
右ボタンを押し、設定モードにあわせます。

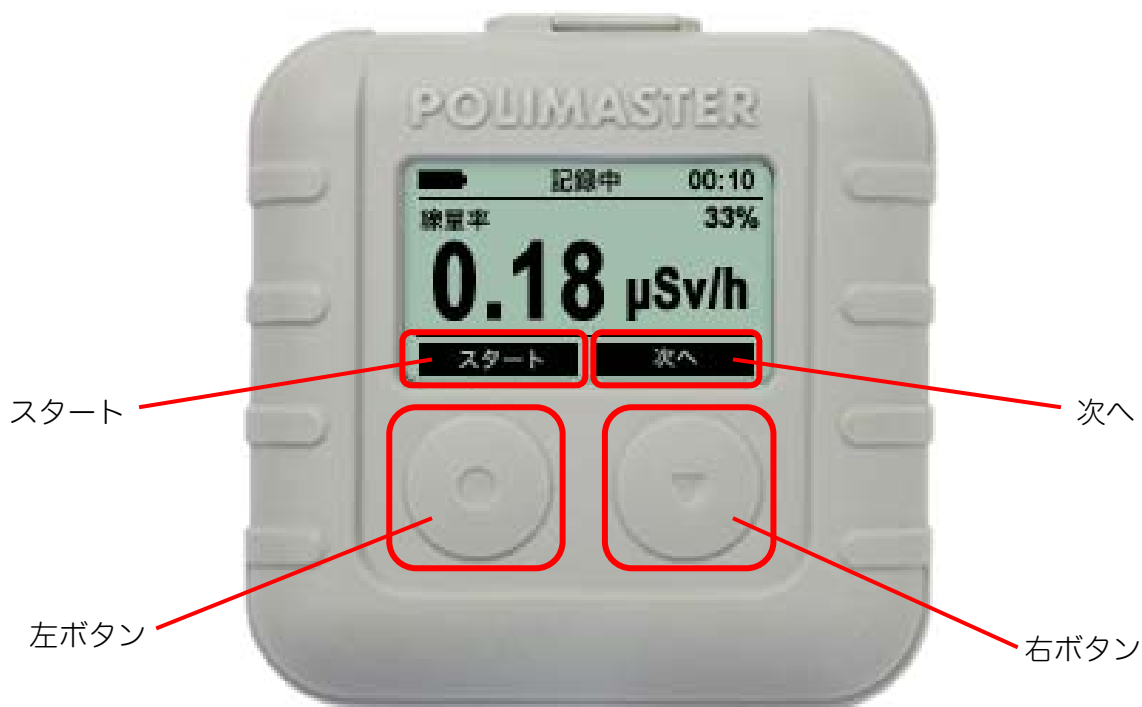
3. **[次へ]を何度か押して "設定モード" にあわせます。**

   液晶画面中央に「設定」の文字が表示されます。

4. **設定モードの画面で [選択] を押します。**

5. **設定メニューが表示されるので [次へ] を 13 回押すと [電源を切る] があるので [選択] を押します。**

6. **実行しますか？と聞かれるので [はい] を押します。これで電源が切れます。**

   電源が入っていない間、放射線の測定はされません。

２つのボタンについて

線量計にはボタンが２つあります。左右のボタンの動作は、画面ごとに変わります。
液晶画面下部には、その時のボタン動作が表示されています。
表示を頼りに左右のボタンを使い分けてください。

液晶画面に、このように表示されていたときには、
　　左ボタン：「スタート」の動作になります。
　　右ボタン：「次へ」の動作になります。

左右のボタンには、画面に応じて、いろいろな機能や動作が割り当てられます。
主な動作は下の表をご覧下さい。

● 左ボタン	▼ 右ボタン
選ぶ 開始する 合計の表示 いいえ	次へ進む はい

※ボタンがうまく反応しない場合は、ボタンのやや下部分を押してください。

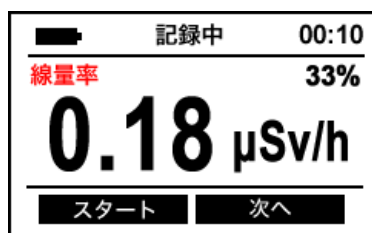
使い方　線量計編

３つの動作モード

[線量率、積算線量、設定]

線量計 PM1610 は、3 つの動作モード（「線量率」「積算線量」「設定」）があります。
電源を入れると、最初の画面は線量率モードです。

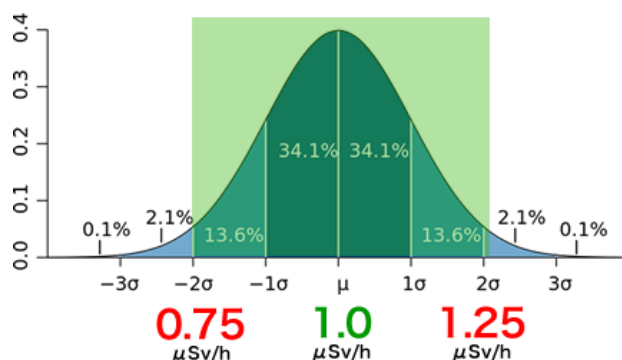
- **モードは、線量計の[次へ]を何度か押すことで、３つのモード①②③が順番に切り替わります。**

- **現在のモードの確認は、画面の左上の文字で確認することができます。**

①線量率	②積算線量	③設定
 1 時間あたりの放射線量を μSv/h で表示します。	 これまでの総被ばく量の合計を積算値として表示します。	 ・線量計本体の時計 ・アラーム音 ON/OFF ・音量 ・一定以上の放射線量でのアラーム設定 ・分単位での線量率・積算線量の記録間隔

線量率モード

- 現在浴びている放射線量（ 1 時間単位 ）の数値（ 線量率 ）をマイクロシーベルト単位で確認できます。
- 電源を入れて最初に表示される画面が線量率モードです。
- 測定の状態、電池の残量、現在時刻も確認できます。

*測定誤差

液晶の右上の数字[%]は、測定誤差です。測定を開始してから、時間をおくことで測定の誤差が下がっていきます。誤差が小さいということは、精度の高い測定ができているということになります。誤差の数値が 15%以下の時に、測定値を読むことで正確な線量率の値を読むことができます。周りの放射線量が変動している時や移動中は、誤差が十分に下がらない場合もあります。

右図は、測定値 1.0 Sv/h 、誤差 25%の状態です。この測定結果は、測定の平均値が 1.0 μSv/h で、± 0.25 μSv/h (0.75 ～ 1.25 μSv/h) の範囲という意味になります。測定時間を長くすると、誤差の範囲が 25%、20%、15%と狭くなっていきます。つまり測定は時間をかけることで、より正確になります。

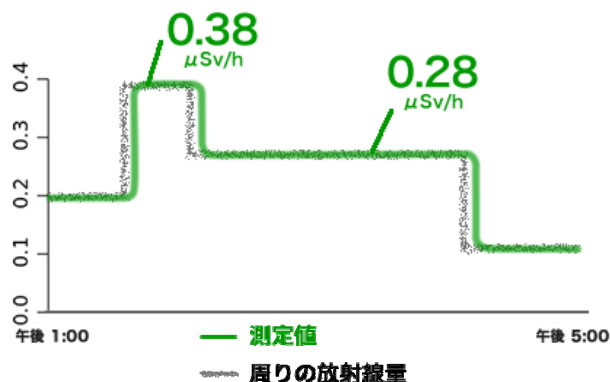
すべての物質からの放射線量は、出たり出なかったりと常に変動しています。そのため測定値も一定の幅で誤差を持っています。線量計の画面が示す誤差の範囲内に 95%の確率で真の放射の測定値が入るように設計されています。

【線量率】２つの測定方法

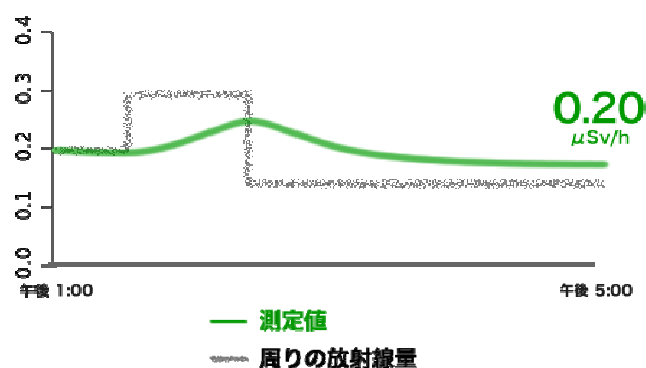
線量率モードには、以下の 2 つの測定方法があります。違いは平均値の計算方法です。

線量率（通常時）

放射線量が変わるごとに平均を取り直すため、今現在の線量率を知ることができます。
多数の場所を移動しても、放射線量が変わるごとに計算して値を出します。

➢ **放射線が変動するたびに、今現在の線量率を算出。**

パルス被ばくの平均線量率

測定を開始した時から今までの時間の総平均値を表示するモードです。日常生活で強い放射線を瞬間的に浴びるレントゲン技師や病院関係者が利用します。

➢ **測定開始から今までの線量率の全体の平均値を算出。**

初期設定では線量率（通常時）の測定方法になっています。
通常のご利用の場合には、こちらの測定方法が最適です。

線量率の再測定（リセット）

➢ 測定をリセットすることで、その場の線量を測り直し、現在の線量をより早く知ることができます。

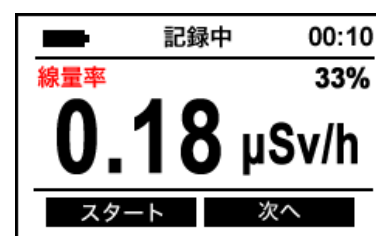
線量率は過去の値から今までの値を平均した値を算出しています。再測定することで、過去の値を含まずに再測定することができ、より早く今いる場所の線量率を測定できます。

以下の方法で線量率測定の再スタートができます。

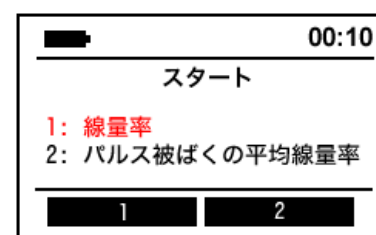
1. 線量率モードにします。

線量率モードになっていない場合は [次へ] ボタンで線量率モードにあわせます。

2. スタートを押します。

スタートボタンを押します。

3. 1：線量率を選択します。

「1：線量率」を選択します。これで線量率測定が再スタートします。
測定誤差が下がるのを待ってから測定値を読んでください。

1 と 2 の違いについては前ページの説明をお読みください。

積算線量モード

➢ 積算で被ばくした放射線量の確認

積算線量モードは、積算線量をリセットしてから、被ばくした総量を表示するモードです。
電源が OFF になっている間やパソコン接続中を除いて、値は常に増えていきます。国の基準では年間 1 mSv が一般の方の被ばく限度になっています。

➢ [次へ]ボタンでモードを切り替え、画面の左上に積算線量と表示されるモードにする。

中央に積算線量が表示され、右上には積算時間が表示されます。

積算線量を 0 にリセット

積算線量は、設定モードで 0 にリセットすることができます。たとえば自宅を出る前に 0 にリセットすることで、帰宅までの総被ばく線量を測定することができます。本体で積算線量をリセットした場合でも、測定器内部の保存データには今日 1 日の積算線量が記録されていますので、記録が失われることはありません。あとから線量管理ソフトにデータを転送しデータを確認することができます。

1. **[次へ]を何度か押して、設定モードにします。**

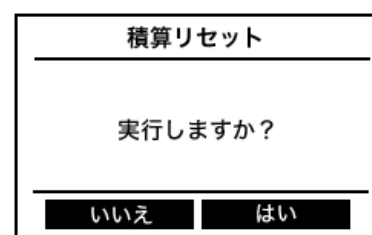
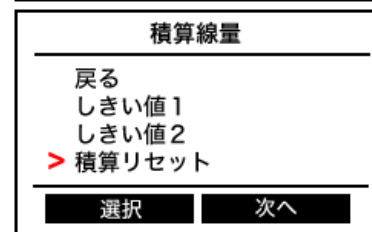
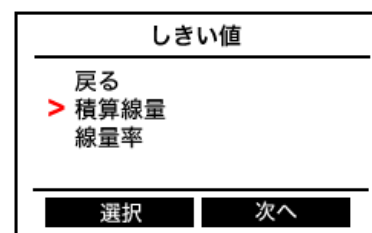
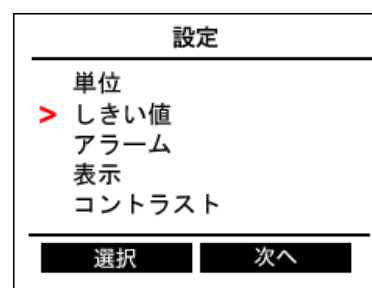
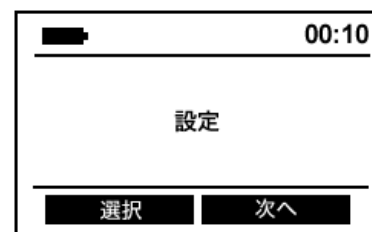
2. **選択を押します。**

3. **次へを何度か押して、矢印>を「しきい値」に合わせて、選択を押します。**

4. **矢印を次へボタンで移動させます。「積算線量」に合わせて、選択を押します。**

5. **矢印を次へボタンで移動させます。「積算リセット」に合わせて、選択を押します。**

6. **実行しますか？　という質問が表示されます。**
   [はい] を選択してください。

7. **これで、積算量が 0 にリセットされました。**

合計の積算線量を確認

- **積算線量モードで合計ボタンを選択すると、線量計 PM1610 の生産からこれまでの総被ばく線量が表示されます。**
- **この値は、リセットすることはできません。**
- **測定器には 2 つの積算線量計が入っています。合計の積算線量は、リセットできません。**
- **お出かけ前後に数字の差を見ることで、活動時間の被ばく線量を知ることができます。**

また購入時には、0 より大きくなっています。
校正時の放射線照射や動作テスト時の放射線照射などが理由です。

購入したときの合計値をメモなどに控えておき、今の値から差し引くことで、より長期にわたる積算線量値を把握することができます。

設定モード

[次へ]のボタンを押し、設定モードにあわせ、左ボタンを押すことで以下の設定一覧が表示されます。

記録	今の線量率を手動でメモリに保存します。
履歴	線量計は分単位で、定期的に測定データを存メモリに記録しています。 保存する時間間隔などを変更できます。
言語	言語（ 英語･ロシア語･ドイツ語･日本語･トルコ語）の設定です。
単位	測定データの単位（ Sv･Rem ）を選択。 Sv：通常はシーベルト単位の方を選択してください。
しきい値	線量率、積算線量の線量に対して、警告アラーム発動の設定値を変更できます。 警告アラームが発動すると音、振動、光アラームで利用者に高線量を警告することができます。
アラーム	音、振動、光アラームの ON/OFF 設定です。
表示	液晶画面表示時間を選択できます（ ON･5 分･20 分･60 分 ）。
コントラスト	液晶画面表示の濃淡を変更できます。
バックライト	液晶画面のバックライト点灯時間を変更できます（ OFF･6 秒･20 秒･60 秒 ）。
時計	日付・時刻合わせができます。
情報	シリアル番号等の表示です。
USB	パソコンとの接続モードに切り替えます。 USB ケーブルを接続すれば、自動的に USB モードに切り替わります。
電源を切る	電源を OFF にします。
戻る	設定画面を終了します。

設定モードに入ると、設定の一覧が表示されます。
矢印を次へボタンで移動させ、選択を押すと目的の設定に入ります。

設定 ＞ 記録

今現在の線量率、積算線量の値を手動でメモリに記録することができます。たとえば、ある場所の放射線量を測定した値を記録しておきたい、という場合に、この機能を使ってください。

※PM1610 は、設定した分単位で自動的に測定データが保存されています。

設定 ＞ 履歴

線量計が最短 1 分ごとに測定データ（線量率と積算線量）を自動保存する設定です。

メモリ	PM1610 は 7,500 件のメモリがあります。現在使用している容量が表示されます。
スタート	メモリへの記録を開始します。スタート -> はい と選択すると開始されます。
停止	メモリへの記録を停止します。停止 -> はい と選択すると停止します。
タイプ	メモリを有効活用するために、記録方法を選択できます。「直線」を選択すると 7,500 件のメモリ容量限度に達したら測定値の保存を停止します。「周回」を選択すると 7,500 件のメモリ容量限度に達したら古いメモリ内のデータから上書きしていきます。「周回」を使うと、最新のデータを確実に残すことができます。通常は「周回」を利用してください。「直線」を利用すると、測定データが限度に達すると、データを消さない限り新規のデータが保存されなくなります。
ステップ	測定データを自動記録する時間間隔の設定です。 毎 10～60 分程度の値にしておくとよいでしょう。
遅延	線量計のパソコン接続終了からの測定データの自動保存時間の設定です。 ここで設定した時間経過後から自動保存が開始されます。
削除	線量計にすでに保存されているデータを完全に消します。 削除 -> はい と選択すると、削除します。 記録タイプ「直線」を利用する場合には、パソコン接続で測定データを移動するか、こちらからデータを削除する必要があります。

設定 ＞ 言語

線量計の液晶に表示される言語を設定できます。

English	英語
Русский	ロシア語
DEUTSCH	ドイツ語
日本語	日本語
TURKCE	トルコ語

設定 ＞ 単位

線量計の液晶画面に表示される単位を設定できます。

Sv シーベルト	線量率 Sv/h, 積算線量 Sv で表示されます.
Rem レントゲン	線量率 rem/h, 積算線量 rem で表示されます。

設定 ＞ しきい値

高線量になった時に、利用者に警告アラームでお知らせするための設定ができます。設定は、線量率に対して低い値（しきい値 1)、高い値（しきい値 2）の 2 段階で、アラーム発動値を設定できます。積算線量に対しても 2 段階で設定できます。

しきい値
戻る
> 積算線量
線量率
選択
次へ

たとえば、線量率が 0.3 µSv/h と 1.0 µSv/h の 2 段階でアラームを設定した場合、放射線がどんどん高くなる地域に行くと、最初は 0.3 µSv/h のアラームがなります。さらに線量が高くなると 1.0 µSv/h のアラームが鳴るようになります。左右どちらかのボタンを押すとアラームが止まります。

積算線量
戻る
しきい値 1
しきい値 2
> 積算リセット
選択
次へ

積算線量のリセット

[しきい値]>[積算線量]>[積算リセット]>[はい]と進むことで、積算線量をリセットすることもできます。

設定 ＞ アラーム

高線量になった時に発動される警告アラームには音、光、振動の 3 タイプがあります。それぞれのアラームの ON/OFF を変更できます。

静かな場所で利用する場合には振動アラームだけを ON して、残りを OFF にすると、携帯電話のマナーモードのようにご利用いただけます。

設定 ＞ 表示

液晶画面を一定時間後に OFF にする機能です。

ON	常時液晶画面が ON です。初期設定です。
5 分	ボタン操作後 5 分で液晶が消えます。
20 分	ボタン操作後 20 分で液晶が消えます。
60 分	ボタン操作後 60 分で液晶が消えます。

設定 ＞ コントラスト

液晶表示の濃さを設定できます。

[次へ] ボタンを押すと [+] , [−] のボタンが現れます。

設定 ＞ バックライト

ボタン操作時、液晶画面バックライトが点灯する機能です。

設定された秒数後に、消えるようになります。

バックライトの表示秒数を長くする程、電池を消耗します。

OFF	バックライトを使わない設定です。 暗いところでは液晶画面が見えない場合があります。
6 秒	ボタン操作後 6 秒間、液晶画面バックライトが点灯します。
20 秒	ボタン操作後 20 秒間、液晶画面バックライトが点灯します。
60 秒	ボタン操作後 60 秒間、液晶画面バックライトが点灯します。

設定 ＞ 時計

日付、時刻を設定できます。[次へ] ボタンを押すと、変更できる数字の下に線が表示され、値を変更できます。パソコンからも時刻を合わせることができます。

設定 ＞ 情報

線量計 PM1610 の情報を確認できます。

シリアル番号、ファームウェアのバージョンが表示されます。

情報

シリアル番号：

00123456

バージョン：

PM1610 V1.6

戻る

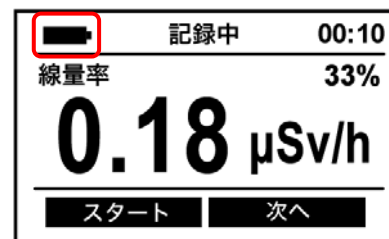
設定 ＞ USB

線量計 PM1610 とパソコンを USB ケーブルで接続してください。接続すると自動的に USB という文字が画面に表示され､パソコン接続モードになります。
手動で USB 接続状態にするには、設定モードから USB を選択します。パソコンと接続中は、自動的に充電されます。電池マークがいっぱいになるまで、最大で３時間ほど充電してください。

設定 ＞ 電源を切る

電源を OFF にすることができます。
[はい]を選択することで、電源が切れます。

バッテリー残量

バッテリー残量は線量計の画面左上で確認することができます。

➢ バッテリーがなくなると電源が切れ、放射線測定の記録が停止します。

バッテリーがなくなると、音アラームと液晶画面表示で警告した後、電源が切れます。
バッテリーが完全になくなることのないように定期的に充電をしてください。

➢ バッテリーが完全になくなると内部の時計も止まります。

内部の時計が止まった場合、充電しても時計は自動で調整されませんので、保存されるデータの時刻にずれが生じます。バッテリーが完全になくなった場合には測定開始前に時計を合わせてください。

➢ バッテリーがない状態で充電をスタートすると、赤ライトが点灯し、最低限の充電ができるとライトが緑点灯に変わります。

線量計 PM1610 は最低 30 分間充電してください。
完全に充電するためには、液晶画面のバッテリー表示がいっぱいになるまで充電してください。

ソフトウェアの準備をする

線量管理ソフトウェアのインストール

必要なパソコンのスペック

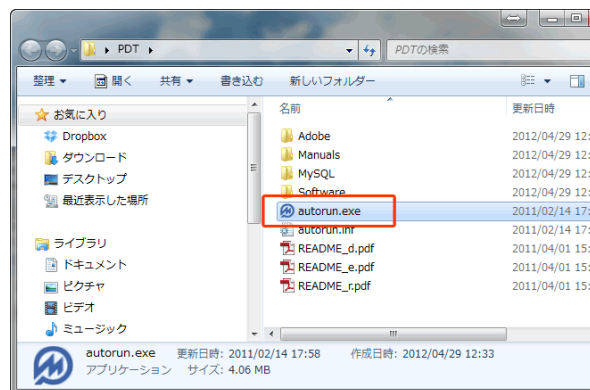
Pentium 200 以上 32 MB RAM Windows XP, Vista , 7 ディスプレイ解像度 800x600 以上

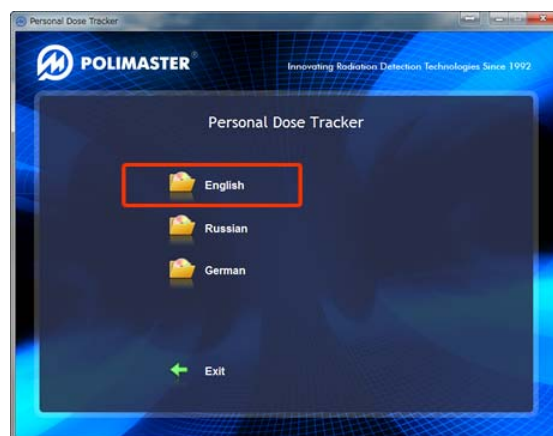
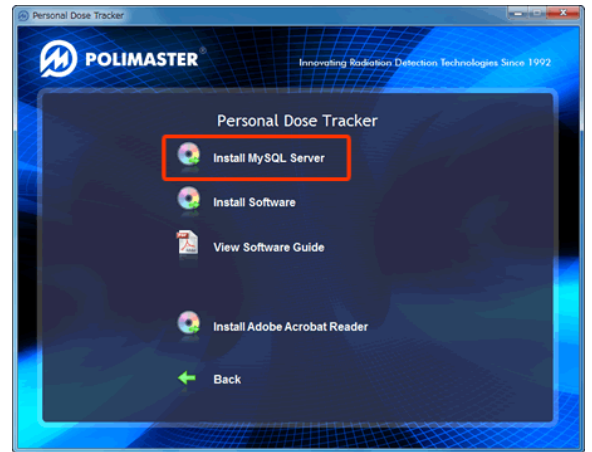
インストールを始める前に、測定器本体と USB ケーブルを用意してください。

ソフトウェアをインストール

付属の CD-ROM よりソフトウェアをインストールしてください。
最新版のソフトウェアはこちらのダウンロードページからダウンロードしてください。
http://www.taroumaru.jp/download/ftp/pm1610.zip

1. **CD-ROM をパソコンにセットします。**

CD-ROM の中の Autorun.exe を実行します。

2. **English を選択します。**

日本語は、インストールが完了してから選択することができます。

3. Install MySQL Server **を選択します。**

4. **次へ(Next)をクリックしていきます。**

MySQL のインストールが行われています。インストールは、[Next] や[OK]を押して、次々と先に進めてください。

パスワードは 1234 と設定してください。

データを格納しておくのが、データベースです。
そのパスワードを入力します。
[1234]と入力してください。

5. **線量計とパソコンを接続します。**

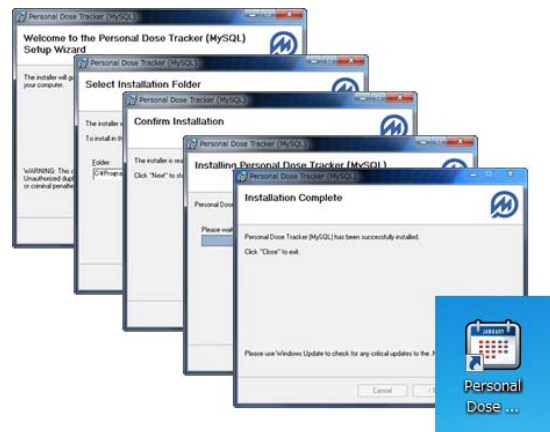
線量計 PM1610 とパソコンを USB ケーブルで接続してください。

6. Install Software **を選択します。**

7. **次へ(Next)をクリックしていきます。**

最後の画面まで進むとウィンドウが閉じます。

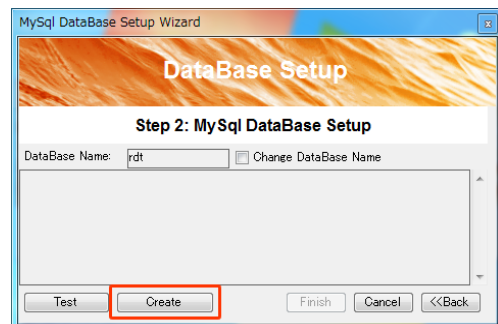
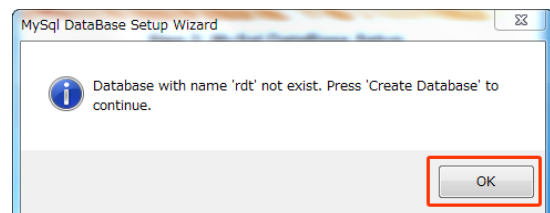
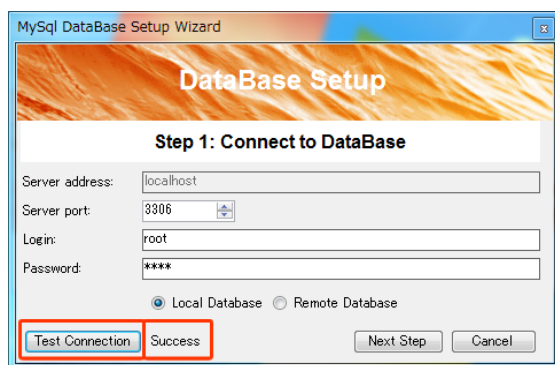
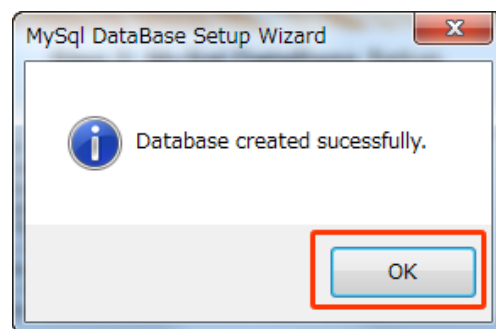
8. **デスクトップに、ソフトウェアのアイコンが現れたら、ダブルクリックし起動してください。**

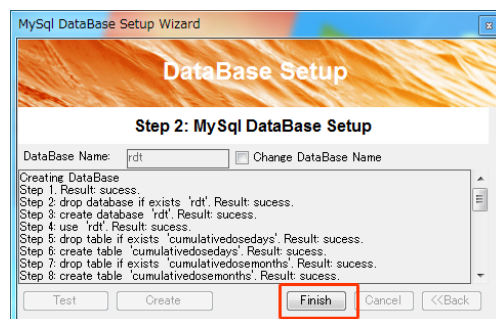
6 の画面の裏などにアイコンが隠れてしまう可能性があります。デスクトップを注意深く探してください。

9. **最初にデータベースとの接続を行います。**
パスワード(Password)欄に、はじめから入力されている ”＊＊＊＊” を消して ”1234” と入力してください。

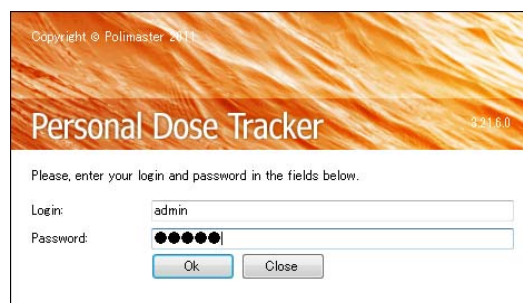
10. [Test Connection] **をクリックします。**
データベースとの接続に成功すると Success の文字が表示されます。

11. [Next Step] **をクリックします。**

12. [OK] **をクリックします。**

13. [Create] **をクリックします。**

14. [OK] **をクリックします。**

15. [Finish] **をクリックします。**

これで完了です。

16. **ソフトウェアが起動します。**

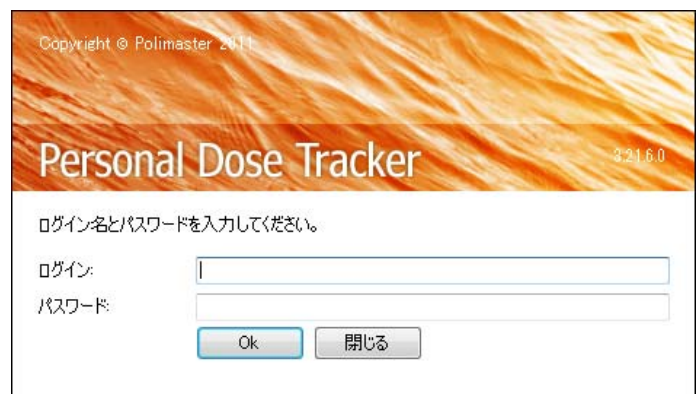
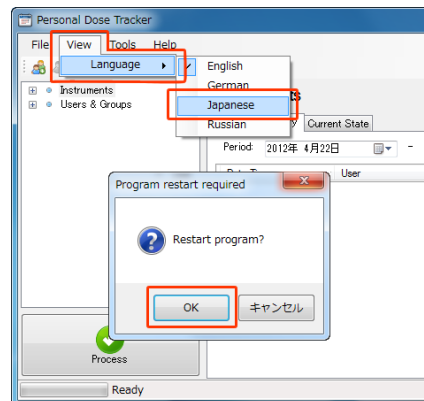
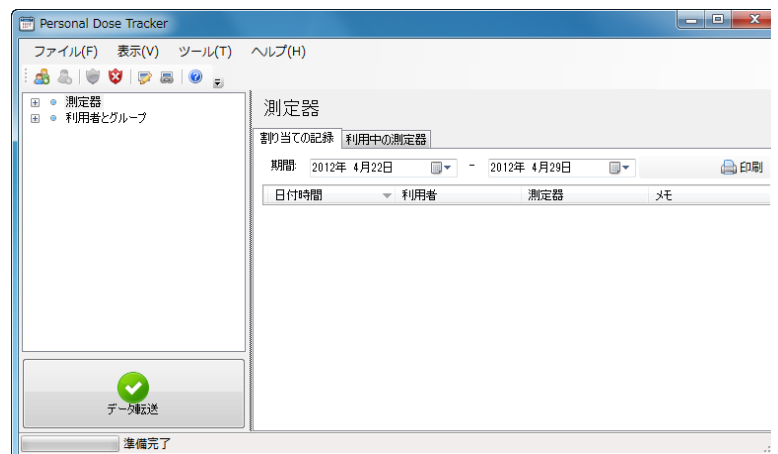
ログインするには、
Login : admin
Password : admin
を入力してください。
ソフトウェア起動毎に入力する必要がありますので覚えておいてください。

ソフトウェアの日本語化

インストールした線量管理ソフトは英語表記です。日本語表記にするには以下の設定が必要です。

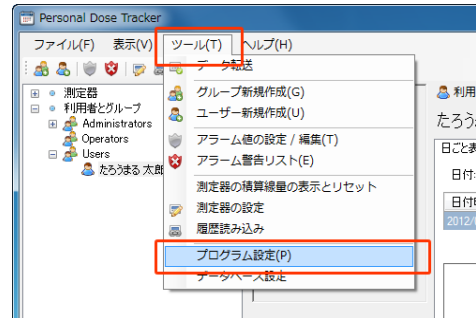
1. View -> Language -> Japanese (日本語)を選んでください。

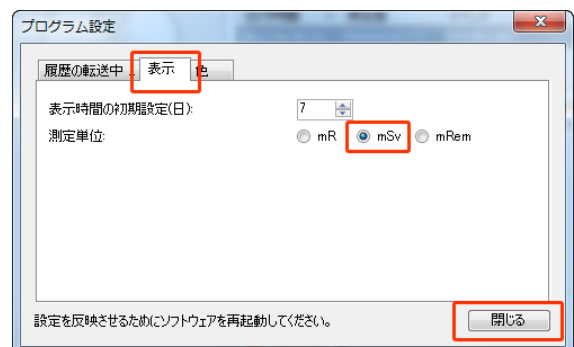
2. ソフトウェアが再起動されますので OK をクリックしてください。

3. ログインして日本語になっていることを確認します。

   ログイン: admin
   パスワード : admin

これで、インストール作業は、完了です。

測定単位の変更

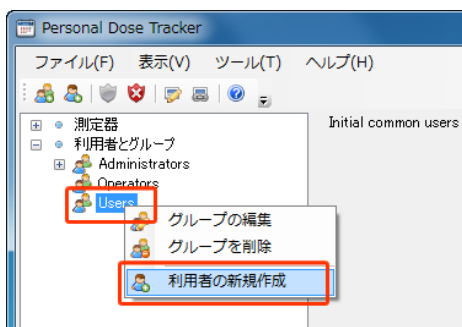
放射線量は、いろいろな表示単位がありますが、日本でよく使われているのはシーベルト（μSv/h）単位です。ソフトウェアの設定を変更して μSv/h 単位で表示ができるようにしておきましょう。

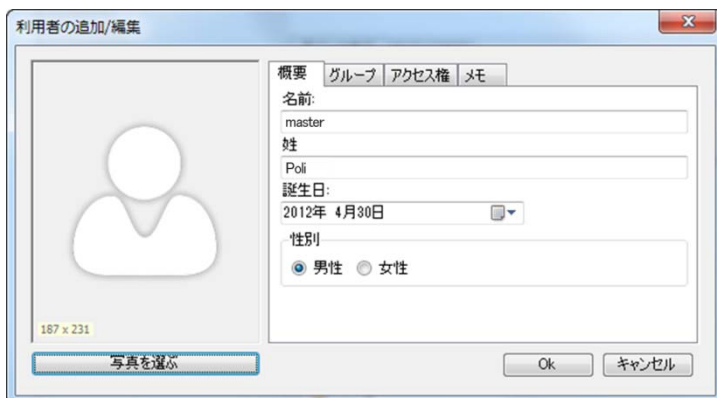
1. **メインメニューから、ツール -> プログラム設定を選択します。**

2. **表示タブで、mSv を選択します。**

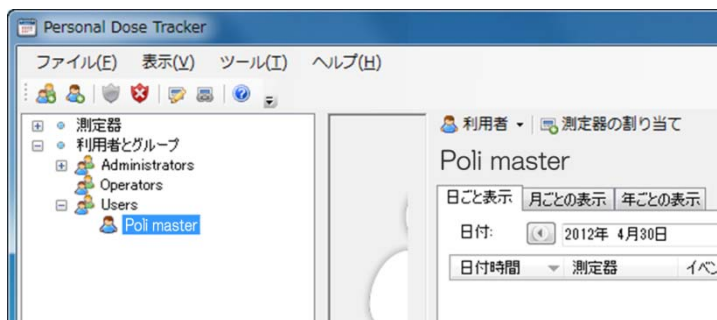
   これでシーベルト単位（ μSv/h , mSv ）表示になります。

3. **設定を反映させるために、ソフトウェアを再起動してください。**

利用者の登録

この線量管理ソフトは、数百人の利用者をパソコン 1 台で管理できます。
誰がどの線量計を使っているのか、最初に登録が必要です。線量計を使い始める前に、ご利用者の名前を登録してください。

1. **Users を右クリック ->「利用者の新規作成」を選択します。**

2. **名前、姓を入れてください。**

   誕生日が違えば、同じ名前でも区別して登録することができます。

3. **利用者が登録されました。**

   ソフトウェアは、数百人を同時に管理できる仕組みになっているため、写真や性別などを登録して管理することもできます。写真等がなくても動作上、問題はありません。

会社や自治体などの団体で利用する場合は、上記の手順ですべての利用者を登録してください。

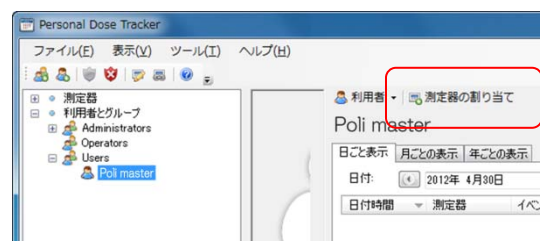
線量計の登録（割り当て）

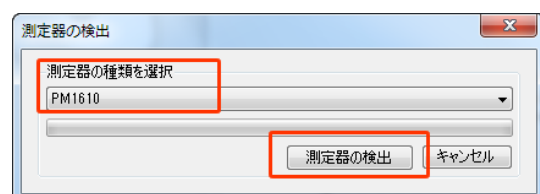
ソフトウェアは、どの利用者が、どの線量計を利用中なのかをシリアル番号で管理しています。次の手順で線量計の登録を行ってください。線量計の登録を「割り当て」とも呼びます。

1. **線量計とパソコンを接続します。線量計の画面が USB と表示されます。**

   線量計 PM1610 上部のゴム製のふたをめくり、付属のケーブルを接続してください。

2. **ご利用者の名前を選択します。**

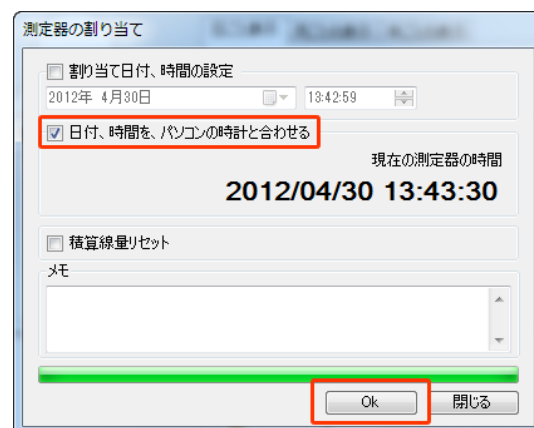
3. **「測定器の割り当て」をクリックします。**

4. **線量計の型番「PM1610」を選んでください。**

5. **「測定器の検出」をクリックしてください。**

6. **「この測定器と接続する」をクリックしてください。**

   線量計とパソコンの接続が成功した場合、線量計のシリアル番号等が表示されます。
   もしソフトウェア上で接続している PM1610 が見つからない場合は（ P.38 ソフトウェアとの接続に失敗したら ）をご覧ください。

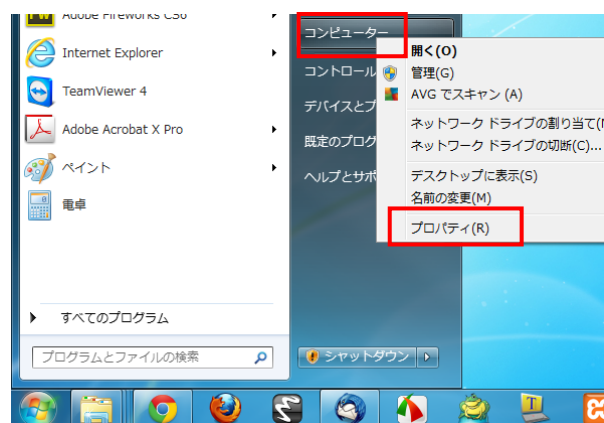
7. **最後に「ＯＫ」をクリックします。**

   チェックを入れることで以下の動作を同時に行えます。

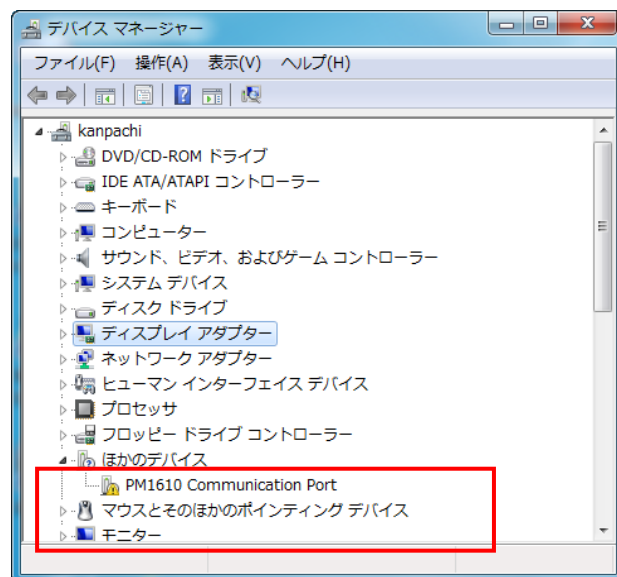
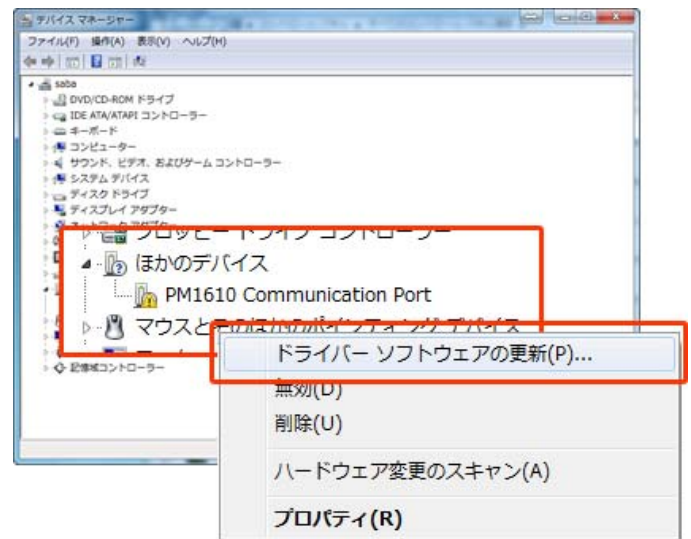
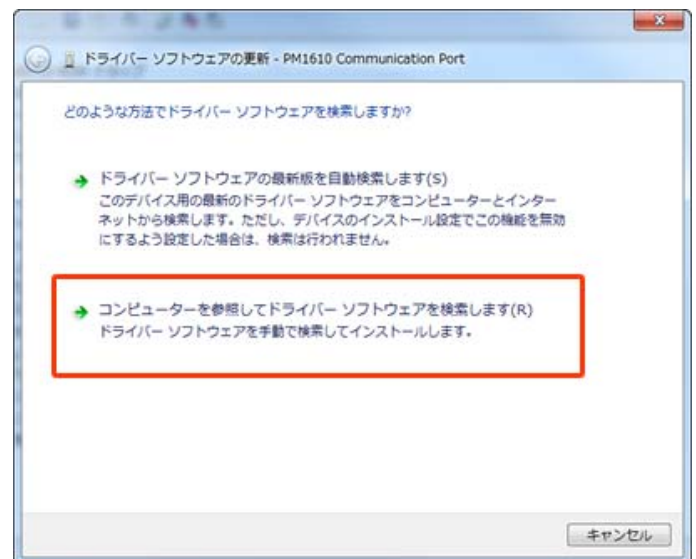
割り当て日付 時間の設定	通常はチェックしないでください。 線量計の登録時間を過去の時間に指定するためのものです。割り当てせずに線量計を使用していた場合にチェックを入れ、過去の日付･時間を指定することで過去のデータを被ばくデータとして読み込むことができます。
日付、時間の同期	線量計内部の時計とパソコンの時計を同期します。いつもチェックをしておくとよいでしょう。
積算線量リセット	積算線量を 0 にリセットします。 リセットは線量計の本体操作でも可能です。

ソフトウェアとの接続に失敗したら

もしソフトウェア上で接続している PM1610 が見つからない場合、PC で以下の 1~5 を試してみてください。

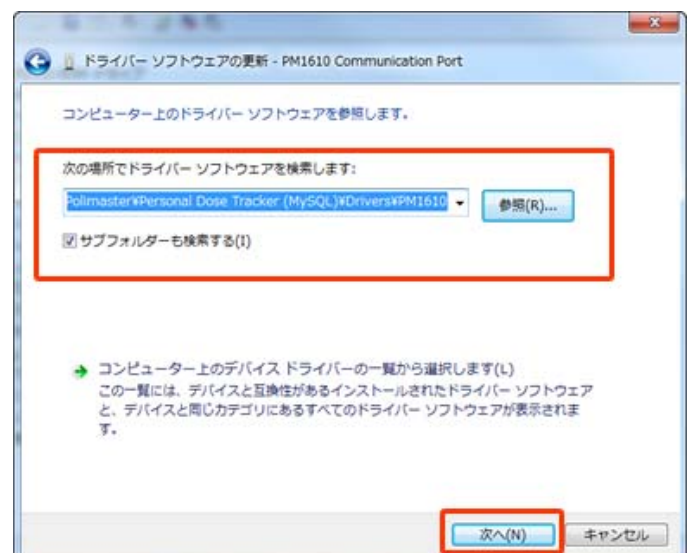
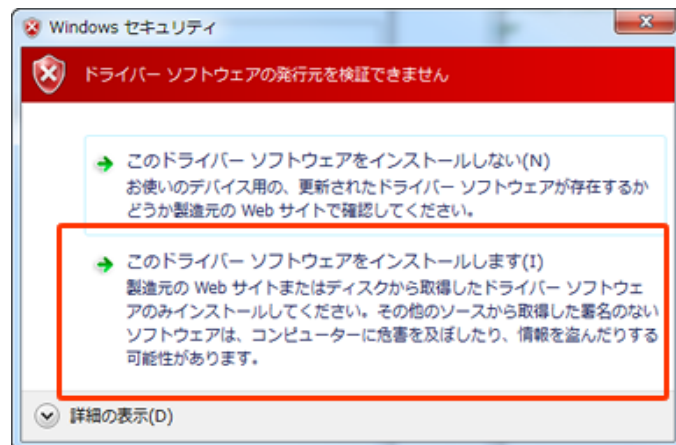
1. デバイスマネージャーを起動します。

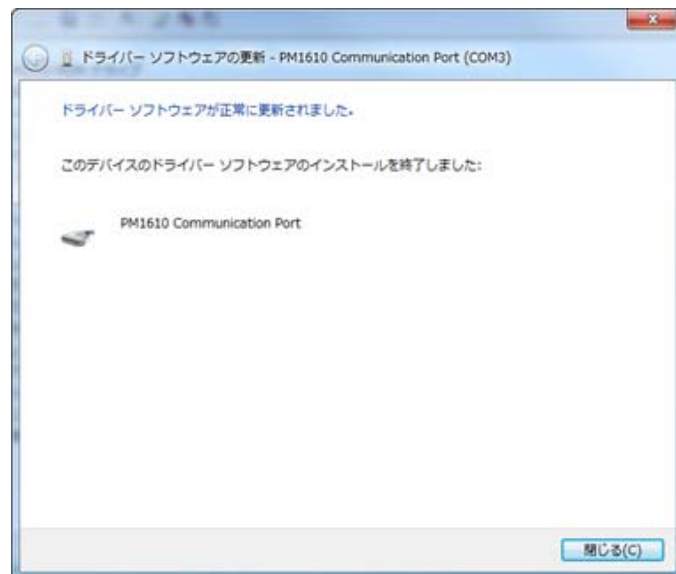
[スタート] ボタンをクリックして [コンピューター] を右クリックし [プロパティ] をクリックします。

[システム] 画面が表示されるので [デバイスマネージャー] をクリックします。

デバイスマネージャーの「ほかのデバイス」に、PM1610 が表示されている場合には、次に進みます。

表示されていない場合は USB ケーブルと測定器やパソコンの接続に問題がないか、再度確認してください。

2. PM1610 の項目を右クリックして「ドライバーソフトウェアの更新」を選択します。

3. 「コンピューターを参照してドライバーソフトウェアを検索します」を選択します。

4. 参照ボタンを押してこちらのフォルダを選択してください。

Windows / 32 ビット版の場合
C:¥Program Files¥Polimaster¥Personal Dose Tracker (MySQL)¥Drivers¥PM1610

Windows / 64 ビット版の場合
C:¥Program Files (x86)¥Polimaster¥Personal Dose Tracker (MySQL)¥Drivers¥PM1610

5. **「このドライバーソフトウェアをインストールします」を選択します。**

6. **これで完了です。**

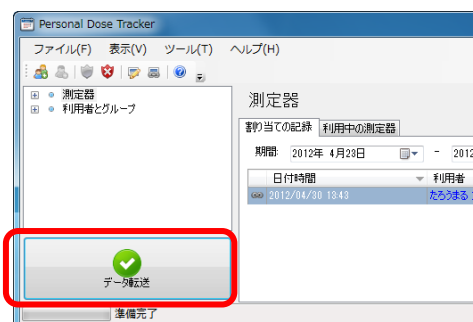
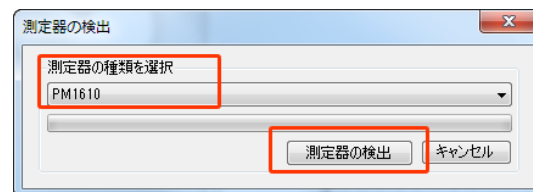
線量計 PM1610 を再度、接続してみてください。

使い方　線量管理ソフト編

データの取り込み

外出先から帰宅したら 1 週間に 1 回程度、線量データをパソコンに取り込みましょう。
データ記録の頻度を 1 分にしている場合は、5 日ほどでデータ容量を超えてしまうので、3 日に 1 回程度の取り込みが必要です。
※データの取り込みを行うには、利用者の登録、線量計の登録作業が完了していることが必要です。

1. **線量計とパソコンを接続します。**

   線量計の画面が USB と表示されます。

2. **左下の「データ転送」ボタン（緑ボタン）をクリックします。**

3. **線量計の型番「PM1610」を選んでください。**

4. **「測定器の検出」をクリックしてください。**

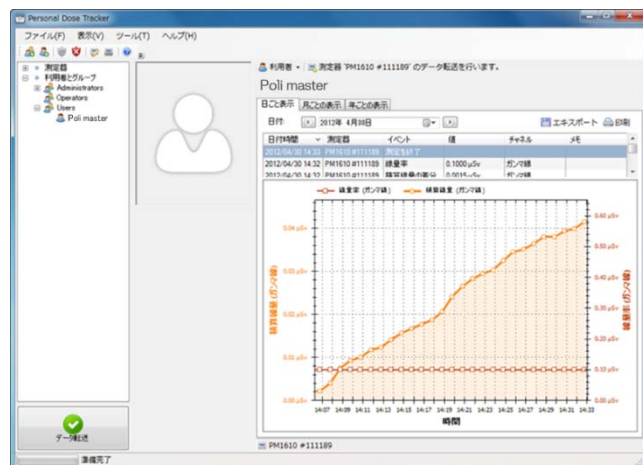
5. **「この測定器と接続する」をクリックしてください。**

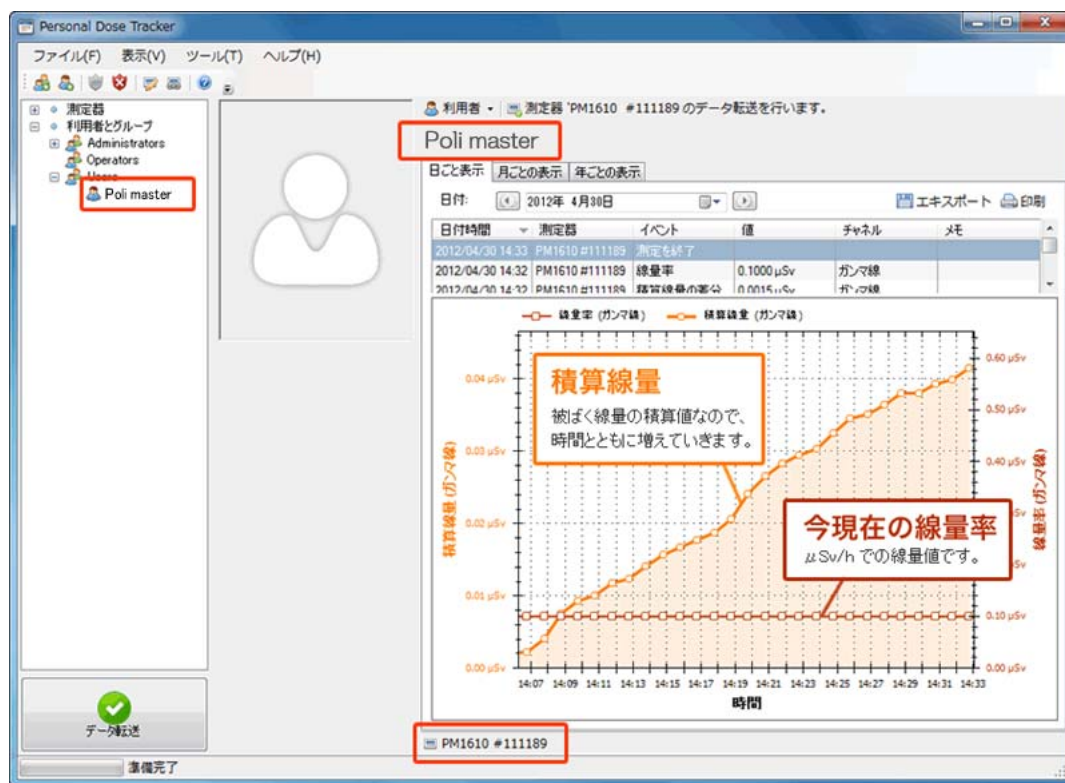
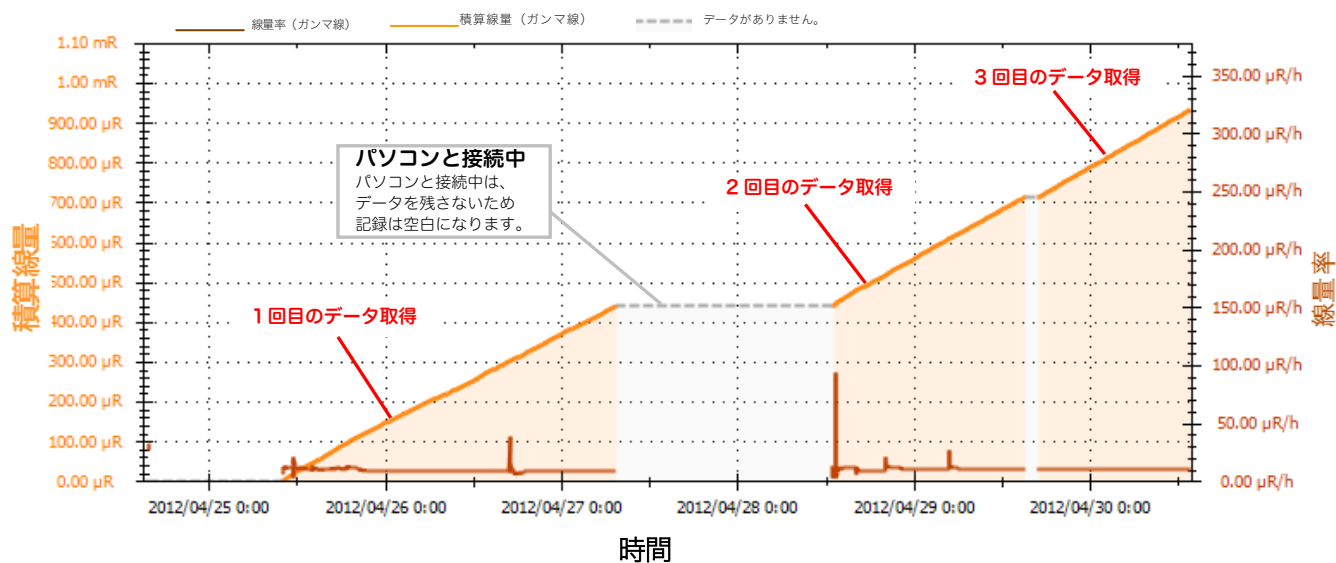
   線量計とパソコンの接続が成功すると線量計のシリアル番号等が表示されます。

6. **必要な設定項目にチェックを入れます。**

測定器の履歴を削除する	線量計のメモリを空にします。「周回」の場合にはチェックしないでよいと思います。
測定器の電源を OFF にする	データ転送後、線量計の電源が切れます。通常はチェックしないでよいでしょう。
測定器の割り当て解除	測定器の割り当てを行ってから解除を行うまでの間、特定の利用者と線量計を一組として線量管理ソフトに線量率などの記録が残されます。 一人で使用の場合は、割り当て解除を行う必要はないので、チェックしないでよいです。 多人数でひとつの線量計を使い回す場合には、割り当て解除を行う必要があります。
時計を合わせる	パソコンの時計と合わせます。チェックは入れておいたほうがよいでしょう。

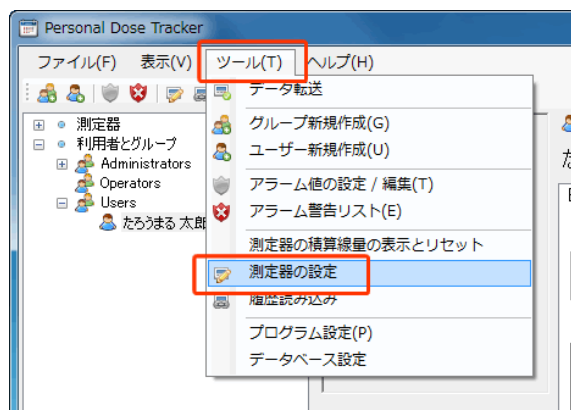
7. **設定が完了したら、「履歴読み込み」をクリックします。**

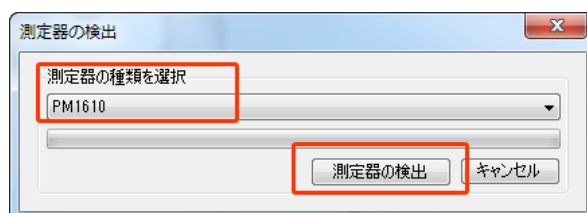
8. **データの読み込みが完了すると、線量計を割り当てた利用者のグラフが更新されます。**

データの見方

- データの読み込みが完了すると、線量計を割り当てた利用者のデータがグラフで表示されます。

- データは読み込むごとに積み重なってグラフに表示されます。

線量管理ソフトからの線量計の設定

線量計にはアラーム設定など、いくつかの設定があります。
線量計本体でも設定できますが、パソコンからも設定することができます。

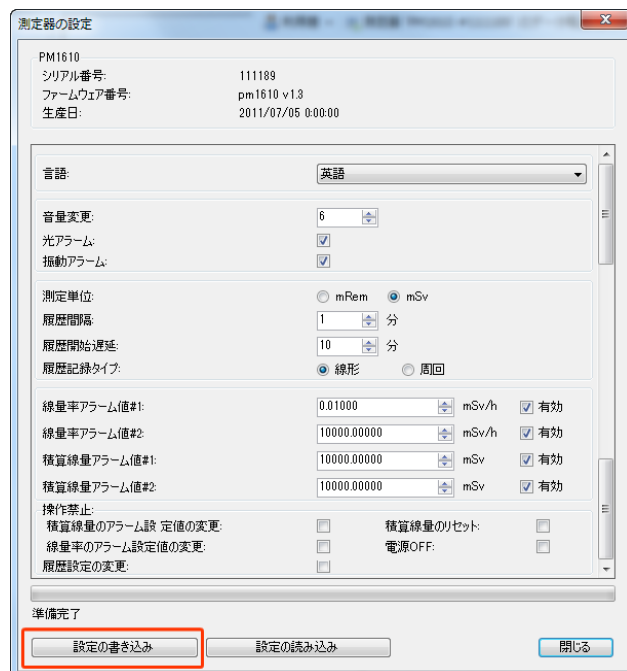
1. **線量計とパソコンを接続します。線量計の画面が USB と表示されます。**

2. **メインメニュー -> ツール -> 「測定器の設定」を選択します。**

3. **測定器の型番「PM1610」を選んでください。**

4. **「測定器の検出」をクリックしてください。**

5. **「この測定器と接続する」をクリックしてください。**

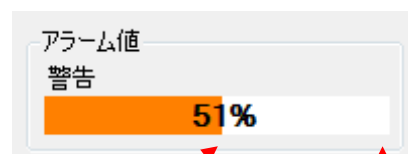
   線量計とパソコンの接続が成功すると、線量計のシリアル番号等が表示されます。

6. 必要な項目にチェックを入れましょう。

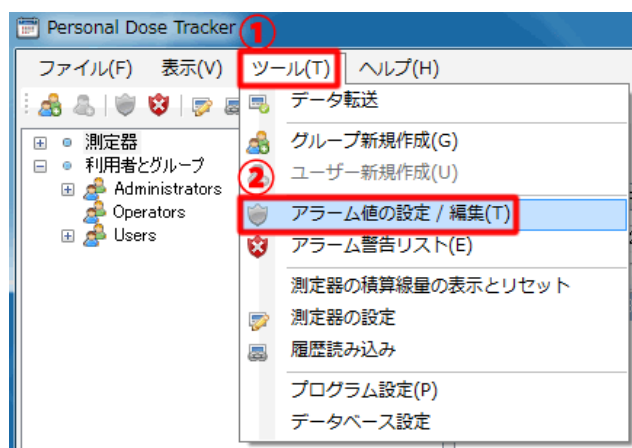
言語	測定器の表示言語を変更できます。
音量変更	高線量のお知らせアラームが鳴った時の音量調節です。
測定単位	mSv（シーベルト単位）を選択しておきましょう。
履歴間隔	設定した分ごとにデータを記録。10～60 分がお勧めです。データが多いと、読み込みに時間かかります。
履歴開始遅延	パソコン接続終了から、この時間はデータ記録をしません。
履歴記録タイプ	PM1610 は、7,500 件のデータメモリがあります。「線形」を選択した場合、容量限度に達したら保存されません。「周回」は古いデータから上書きしていくため、最新のデータが残ります。周回にチェックを入れておくことをおすすめします。
線量率アラーム値	線量率が一定以上を超えればアラームを鳴らすように設定ができます。
積算線量アラーム値	積算線量が一定以上を超えればアラームを鳴らすように設定が出来ます。
操作禁止	操作禁止にチェックを入れると、線量計本体で、特定の操作ができなくなります。お子様などがご使用される場合には操作禁止にしておくと誤操作を防ぐことができます。この設定はパソコンからのみ解除できます。

7. 設定したい箇所を変更し、最後に「設定の書き込み」をクリックしてください。

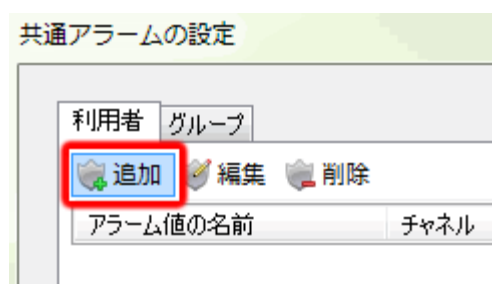
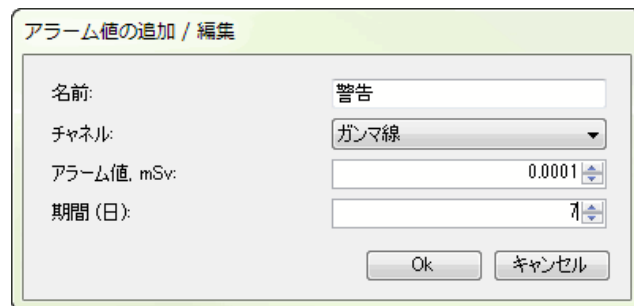
警告値の設定

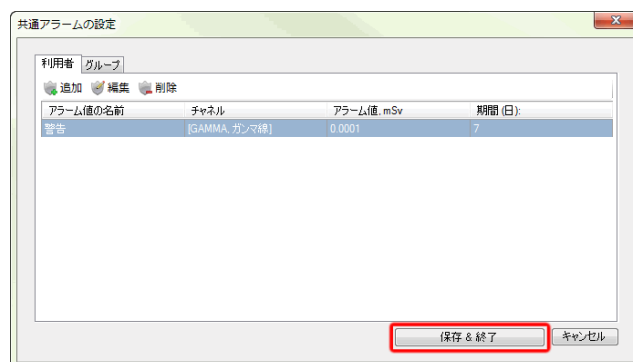
➢ 積算線量が設定値以上になると画面上でお知らせしてくれる機能です。

1 週間､1 ヵ月などの決めた日数での被ばく量が設定値を超えるとお知らせします。
年間被ばく許容量は 1mSv と定められています。この設定を行うと 1 年よりも、さらに短期間での被ばく量がグラフでわかるようになります。

データ転送を行うと被ばくした分グラフが塗りつぶされます。
自分がどれだけ被ばくしているのか、グラフ表示ですぐにわかります。

設定値を超えるとポップアップでお知らせします。

1. **メインメニュー -> ツール -> 「アラーム値の設定/編集」を選択します。**

2. **共通アラームの設定 が表示されます。**

   利用者タブから「追加」を選択します。

3. **アラーム値の追加 / 編集 が表示されます。**

任意のタイトル(名前)を付け、設定値と期間を入力します。タイトルは空欄でも保存できます。
ここでの設定値を超えると画面上でお知らせします。
設定値の単位は「mSv」です。
期間は日数を入力してください(例：一週間の場合には「 7 」と入力してください)。1～9999 日の間で設定できます。
全ての入力が完了したら Ok を押してください。

4. **「3」で入力した内容が表示されていることを確認し「保存＆終了」で完了です。**

5. **グラフ表示画面内(左図赤枠部)にアラーム値のグラフ表示が出るようになります。**

データ転送でデータを取り込んでいくと横棒グラフが徐々に増えていきます。設定値を超えると画面上でお知らせします。

6. **グループ内の多人数の合計線量も管理するときには、手順「2」でグループタブ->追加の順に選択します。**

7. アラーム値の追加 / 編集 が表示されます。

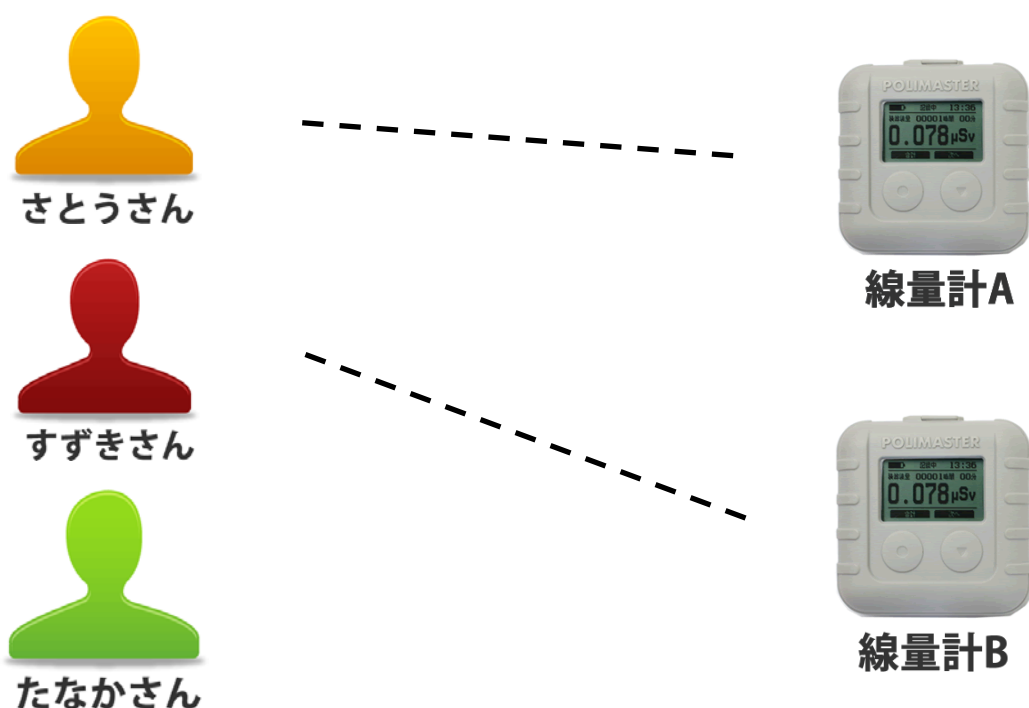
任意のタイトル(名前)を付け、設定値と期間を入力します。タイトルは空欄でも保存できます。
ここでの設定値を超えると画面上でお知らせします。
設定値の単位は「mSv」です。
期間は日数を入力してください(例：一週間の場合には「 7 」と入力してください)。1～9999 日の間で設定できます。
管理したいグループにチェックを入れます。
全ての入力が完了したら Ok を押してください

8. メインメニュー -> ツール -> 「アラーム警告リスト」

アラーム警告リストは、警告値を超えたユーザーが表示されます。

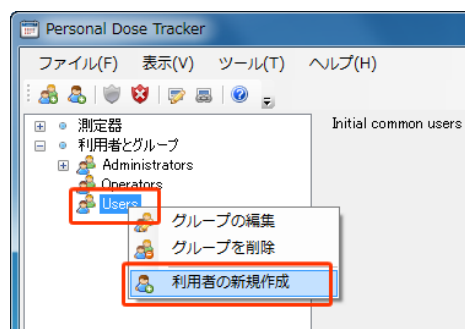
多人数で使用する場合

PM1610 は個人の利用だけではなく原子力発電所、病院、警察、国際空港、海軍などで世界中で幅広く利用されています。多人数で複数の線量計を共有して使用する方法をご紹介します。

例）線量計：2 台、利用者：3 人
今日は誰がどの線量計を使用するのか、ソフトウェアに「割り当て」作業をしてください。
今回の例のように線量計を使い回す場合でも、各利用者の被ばく線量を把握することができます。

使用時に自由に線量計を割り当て、管理ソフトでデータを保存できます。

ご利用の前の設定

線量管理ソフトで、すべての利用者（さとうさん、すずきさん、たなかさん）の登録を行います。この作業ははじめの一回だけ行えばＯＫです。

1. **線量管理ソフトで､左画面の利用者とグループを開く｡**
2. **Users を右クリック -> 「利用者の新規作成」を選択して、登録を行います。**
3. **3 人の利用者がいる場合、3 人の名前を登録してください。**

外出前の作業

さとうさんが線量計Ａを利用する場合の例。

1. **名前「さとうさん」を選択します。**

2. **線量計Ａをパソコンと接続し「測定器の割り当て」をクリックします。**

3. **線量計の型番「PM1610」を選択し「測定器の検出」をクリックしてください。**

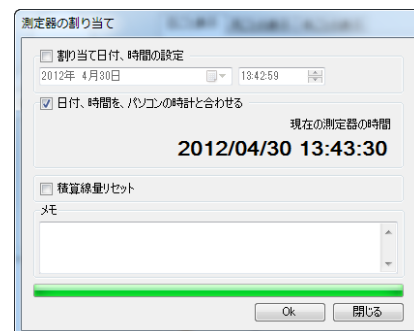
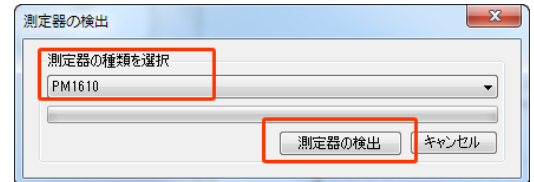
4. **「この測定器と接続する」をクリックしてください。**

   線量計とパソコンの接続が、成功した場合、線量計のシリアル番号等が表示されます。

5. **必要なチェックを入れたら、 [OK]をクリックします。**

6. **これで利用者「さとうさん」に線量計Ａを割り当てすることができました。**

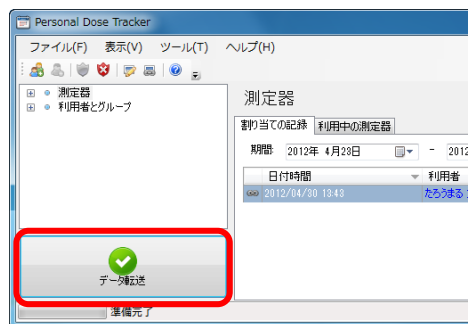
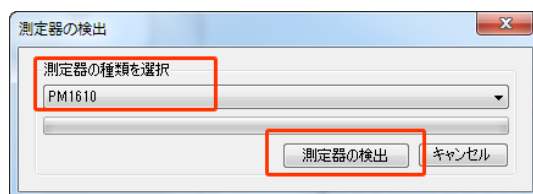
   同様に「すずきさん」へ線量計 B を割り当ててください。

この作業を線量計の台数分繰り返し行い、それぞれの線量計を誰が使うのかソフトウェアに登録してください。

活動が終わったら

「さとうさん」が本日の活動を終えて戻ってきたら、線量計 A をパソコンに接続して、内部に蓄積された被ばく線量のデータをパソコンに転送します。それと同時に、割り当て解除を行うことによって、この線量計 A を次の利用者が使うことができるようになります。

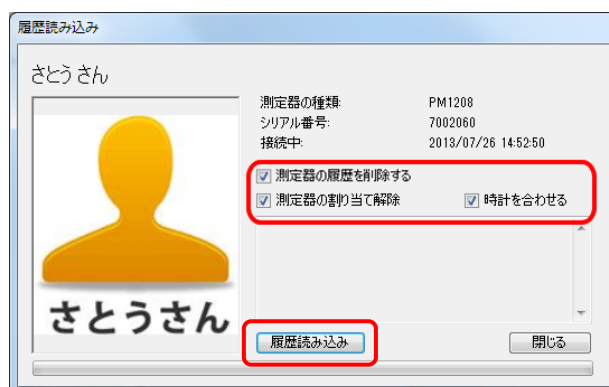
1. **線量計 A をパソコンに接続します。**

   線量計の画面が USB と表示されます。

2. **画面左下の「データ転送」ボタン（緑ボタン）をクリックします。**

3. **測定器の型番「PM1610」を選択し「測定器の検出」をクリックしてください。**

4. **「この測定器と接続する」をクリックしてください。**

   線量計とパソコンの接続が、成功した場合、線量計のシリアル番号等が表示されます。

5. **この画面で以下の設定ができます。**

測定器の履歴を削除する	線量計の保存メモリを空にします。次の人に渡す前にメモリを空にしておくためにチェックをしててください。
測定器の割り当て解除	次の人に渡す前に、割り当て解除を行う必要がありますのでチェックをしてください。
時計を合わせる	パソコンの時計と合わせます。時々、チェックを入れて時計合わせをしてください。

6.　**「履歴読み込み」をクリックします。**

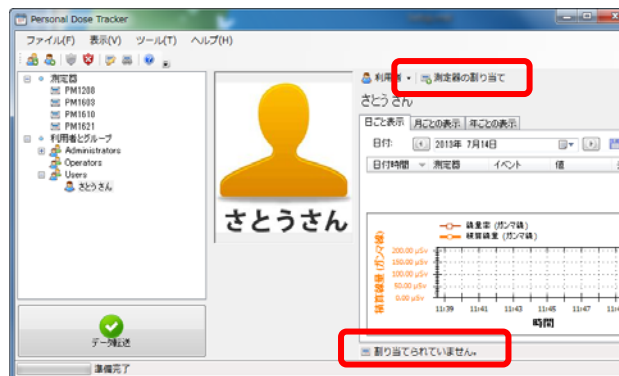
保存された被ばく線量のデータ読み込みが完了するまでしばらくかかります。

7.　**データ読み込みが完了すれば、線量計に保存されていた被ばく線量が「さとうさん」の記録としてパソコンに保存されます。**

8.　**さとうさんに対して測定器の割り当てが解除されていることを確認してください。**

これで線量計 A を次の測定では別の利用者に割り当て可能となります。

同様に「すずきさん」に割り当てられている線量計の割り当て解除もしてください。これで次回より線量計を自由に ”さとうさん”、”すずきさん”、”たなかさん” に割り当てることができます。

次の活動時も同様に割り当て解除をすることによって、前回と異なる線量計 B を利用したとしても、前回のデータから引き続いてデータを保存することができます。

点検方法

線量計 PM1610 の点検方法についてご紹介します。
点検とは、基準となる線量計と放射線源を元にして、線量計 PM1610 の測定値が誤差の範囲に入っているか確認します。
一定の誤差範囲に入っていない場合には、校正が必要となります。校正を行う場合には、線量計 PM1610 をご購入された販売店にご相談下さい。
点検には放射線源が必要です。放射線源を取り扱う際には、国の安全基準に従ってください。

設備と条件

点検には、表 1 の設備が必要です。

表 1

設備	条件・解説
^{137}Cs 放射線源	ISO4037-1 で規定されるセシウム 137 放射線源 0.95 の信頼確率、5%以内の不確定性
基準線量計	誤差 ±15 % 以内
人体ファントム	30 x 30 x 15 cm サイズ 板を並列に積み上げた PMMA ファントム 30 x 30 x 15 cm でも代用可能

※その他、気圧計、温度計、湿度計、ストップウォッチが必要です。

点検を行う環境の条件は、表 2 です。

表 2

テスト条件	条件
気温	15~25°C
湿度	30~80%
気圧	86kPa~106.7kPa
背景の放射線量	0.2 μSv/h 以下

線量計の準備

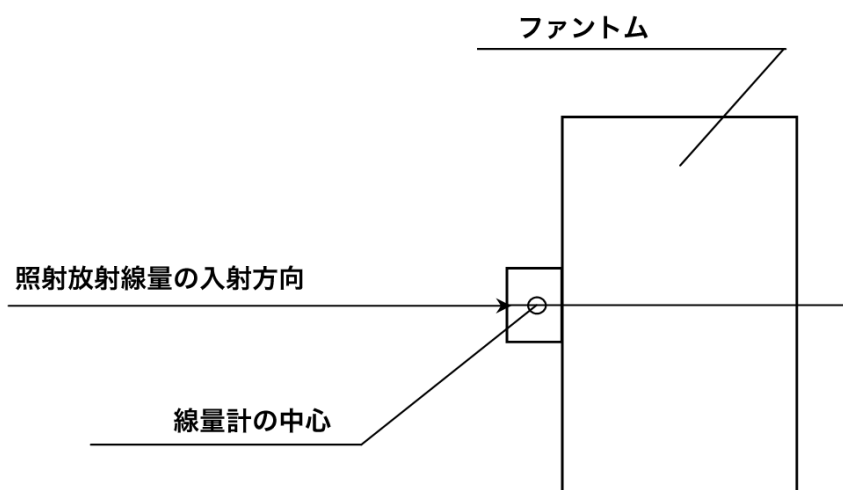
点検を実施する前に、線量計のアラーム発動値（ 線量率・積算線量 ）を最大値にしておき、点検中にアラームが鳴らないようにしておいてください。
また、線量計が放射線で汚染されていないこと、機械的な損傷が無いことを確認してください。

線量率の点検

線量率の固有相対誤差を確認する手順

1) 線量計 PM1610 を線量率測定モードに切り替えます。

2) 線量計 PM1610 をファントムの上に固定します。液晶画面がない方をファントム側にしてください。

3) 線量計 PM1610 の校正中心点を放射線が貫くようにファントムの上の線量計を配置してください。
校正中心点は下の図を参考にしてください。測定器裏面のシール、もしくは P12.各部の説明には中心点（＋マーク）が記載されています。

ファントムの上に線量計を置き、放射線の照射方向が線量計の中心を貫くように配置します。

4) 背景放射線の測定をします。ファントムの上に線量計を 10 分間静置してください。150 秒の間隔で 5 回、線量率の値を読み取り、背景放射線の平均値を求めてください。

5) 基準線量計を設置し、照射放射線の線量率を調整してください。線量率の調整後、PM1610 を設置します。

6) 照射は、表に示す放射線量値を計測します。例えば 3 μSv/h の照射では、初めの照射から 100 秒後に 1 回目の数値を読み取ります。その後、60 秒毎に 4 回の読み取りを実施してください。計 5 回の測定値の平均を算出してください。

照射する放射線量率	3 μSv/h	8 μSv/h	80 μSv/h	800 μSv/h	8 mSv/h	80 mSv/h	800 mSv/h
1 回目の照射 待機時間 [秒]	100	100	100	100	100	100	100
4 回の測定を行う 時間間隔[秒]	60	60	60	60	20	20	20
5 回の測定での平均値							
誤差の信頼限界 δ[%]							

7) 測定誤差を以下の式で計算します。

$$Q_j = \left| \frac{\left(\overline{\dot{H}}_j - \overline{\dot{H}}_b \right) - \dot{H}_{oj}}{\dot{H}_{oj}} \right| \cdot 100\% \qquad (3)$$

$\dot{H}_{oj}$ ： 基準となる線量計の線量率値

$\overline{\dot{H}}_j$ ： 線量率の平均値

$\overline{\dot{H}}_b$ ： 背景放射線の平均値

8) 0.95 の信頼確率における線量計の誤差の信頼限界 δ[%]を計算します。

$$\delta = 1.1\sqrt{(Q_o)^2 + (Q_{j\max})^2}\ , \qquad (4)$$

Q_o ： 基準線量計の測定誤差[%]

Q_{jmax} ： PM1610 のすべての線量率における誤差の最大値 Qj [%]

9) 値δ_{acc} は以下の式で計算します。

δ_{acc} = ±(15 + K / $\dot{H}$) %

$\dot{H}$ ： 線量率の値

K ： 係数 0.0015mSv/h

10) 計算値δ と 値δ_{acc} を比較してください。

$\delta > \delta_{acc}$ であれば、校正もしくは修理が必要です。販売店へご連絡下さい。

積算線量の点検

積算線量に対する固有相対誤差を確認する手順

1) 線量計 PM1610 の現時点での積算線量値 H_{Hj} を読み、記録します。

2) 表に示す、照射線量と照射時間にて、積算線量を測定してください。

照射する放射線量率	0.08 mSv/h	8 mSv/h	800 mSv/h
照射時間 [時間]	1 時間	0.5 時間	0.5 時間
相対固有誤差 Q_j %			
誤差の信頼限界 δ[%]			

3) 以下の式で、相対固有誤差 Q_j %を計算します。

$$Q_j = \left| \frac{(H_{Kj} - H_{Hj}) - \dot{H}_{oj} \cdot T}{\dot{H}_{oj} \cdot T} \right| \cdot 100 , \qquad (7)$$

H_{Kj} ： 照射後の積算線量の値 [mSv 単位]

H_{Hj} ： 照射前の積算線量の値 [mSv/h 単位]

$\dot{H}_{oj}$ ： 基準線量計の線量率の値 [mSv/h 単位]

T ： 照射時間 [時間単位]

4) 信頼確率 0.95 で線量計の相対固有誤差の信頼限界を式(4)で計算します。

$$\delta = 1.1\sqrt{(Q_o)^2 + (Q_{j\max})^2} , \qquad (4)$$

Q_o ： 校正設備の誤差 [%]

Q_{jmax} ： PM1610 のすべての積算線量における誤差の最大値 Qj [%]

5) 計算値δ ＞ ±20%であれば、校正もしくは修理が必要です。販売店へご連絡下さい。

困ったときに・保証など

こんなときは

➢ 廃棄するときは

線量計は健康と環境に対して安全です。通常の電子機器と同じ方法で廃棄してください。

➢ 保証

日本国内での保証は、取扱説明書等の使用方法に従った正常なご使用範囲での故障･損傷に限り、ご購入より 1 年間です。

トラブルが起きたら

<table>
<tr><th>トラブル内容</th><th>原因</th><th>対処方法</th></tr>
<tr><td>電源が入らない</td><td>バッテリーがない</td><td>60 分以上充電してください。
それでも電源が入らない場合は､販売店にご連絡ください。</td></tr>
<tr><td>ボタンを押しても反応がない</td><td>ボタンの反応が鈍い</td><td>ボタンの下の方を押してください。</td></tr>
<tr><td>線量管理ソフトで線量計が認識されない</td><td>ドライバが認識されていない</td><td>デバイスマネージャーを確認し､ドライバが入っているか確認してください。</td></tr>
<tr><td>液晶画面が表示されない</td><td rowspan="4">故障の可能性があります</td><td>ボタンを押しても何も表示されず、(暗い場所で確認しても)バックライトが点滅している場合は、販売店にご連絡ください。</td></tr>
<tr><td>エラー表示</td><td>販売店にご連絡ください。</td></tr>
<tr><td>異常に高い放射線量の表示</td><td>線量率の再測定をしても正常値に戻らない場合は、販売店にご連絡ください。</td></tr>
<tr><td>ソフトウェアでシリアル番号の 000000 表示</td><td>販売店にご連絡ください。</td></tr>
</table>

仕様

<table>
<tr><td colspan="4">PM1610</td></tr>
<tr><td rowspan="3">主な機能</td><td colspan="3">線量率、積算線量を常に測定しています（PC 接続時を除く）。</td></tr>
<tr><td colspan="3">現在時刻の表示</td></tr>
<tr><td colspan="3">パソコンとの通信（USB 接続）</td></tr>
<tr><td>内蔵検出器</td><td colspan="3">ガイガーミュラー管</td></tr>
<tr><td>外寸</td><td colspan="3">5.8 x 5.8 x 1.8 cm</td></tr>
<tr><td>重量</td><td colspan="3">80 g</td></tr>
<tr><td rowspan="6">電源</td><td colspan="3">内蔵リチウムイオンバッテリー</td></tr>
<tr><td colspan="3">USB タイプ充電器、またはパソコンとの接続で充電可能</td></tr>
<tr><td rowspan="4">連続稼働時間　１ヶ月</td><td colspan="2">線量率 0.3 μSv/h 以下</td></tr>
<tr><td>バックライト</td><td rowspan="3">20 秒以下 / 日</td></tr>
<tr><td>音アラーム</td></tr>
<tr><td>光アラーム</td></tr>
<tr><td colspan="4">動作環境</td></tr>
<tr><td>気温</td><td colspan="3">- 20°C ～ + 50°C</td></tr>
<tr><td>湿度</td><td colspan="3">98% 以下（ 35°C ）</td></tr>
<tr><td>気圧</td><td colspan="3">84 ～ 106.7 kPa</td></tr>
<tr><td colspan="4">ガンマ線測定</td></tr>
<tr><td>測定線量</td><td colspan="3">個人線量計として 1cm 線量当量
個人線量当量 Hp(10)を測定</td></tr>
<tr><td>線量率表示範囲</td><td colspan="3">0.01 μSv/h ～ 12.0 Sv/h</td></tr>
<tr><td>線量率測定範囲</td><td colspan="3">0.1 μSv/h ～ 10.0 Sv/h</td></tr>
<tr><td>線量率測定範囲での
相対基準誤差</td><td colspan="3">$\pm (15 + K/\dot{H})$ %
$\dot{H}$ — 線量率（mSv/h）
K — 係数 0.0015 mSv/h</td></tr>
<tr><td>積算線量表示範囲</td><td colspan="3">0.001 μSv ～ 12.0 Sv</td></tr>
<tr><td rowspan="2">積算線量測定範囲</td><td colspan="3">0.05 μSv ～ 10.0 Sv</td></tr>
<tr><td colspan="3">10 μSv ～ 10.0 Sv（1 ミリ秒以上のパルス波）</td></tr>
<tr><td>積算率測定範囲での
相対基準誤差</td><td colspan="3">± 20 %</td></tr>
<tr><td>エネルギー測定範囲</td><td colspan="3">0.024 ～ 10.0 MeV</td></tr>
<tr><td rowspan="5">エネルギー特性</td><td rowspan="5">補償有</td><td>- 60 %</td><td>20 ～ 33 keV</td></tr>
<tr><td>- 40 %</td><td>33 ～ 48 keV</td></tr>
<tr><td>± 30 %</td><td>48 ～ 3000 KeV</td></tr>
<tr><td>± 50 %</td><td>3000 ～ 10000 KeV</td></tr>
<tr><td colspan="2">※セシウム 137(^{137}Cs)の
ガンマ線(0.662Mev)を 100%とする。</td></tr>
<tr><td>方向特性</td><td colspan="3">表 1、表 2 参照</td></tr>
</table>

線量率測定時の相対基準誤差		
-20˚Cから室温		± 15 %
室温から+50˚C		
湿度 98%以下（ 35℃）		± 10 %
電源電圧変動		± 5 %
磁場 800 A/m		± 10 %
放射周波数の電磁場		± 10 %
対環境性能		
保護等級（防塵、防水）		IP65
振動耐性		周波数 5-35Hz,振幅 0.75mm
加速度耐性		$100 m/s^2$, 2-50 秒のパルス 周期 60-180 回/分
落下テスト		1.5 m (木製の床)
磁界耐性		DC,AC 共に 800 A/m 以下
静電気耐性	空中放電	8 kV
	接触放電	6 kV
高周波放射		ANSI 42.34（ 9.11 項 ）
機能詳細		
過負荷時		12.0 Sv/h 以上で”過負荷”の表示有
		音・振動･光アラーム作動
バッテリー低下時		電池残量マークでの警告
メモリ数		7,500 件（ 線量率と積算線量 ） アラーム発生時含む
バックライト		有（ 6 , 20 , 60 秒 または OFF）
時計		24 時間表示
測定記録の最小時間間隔		1 分
アラーム		
機器動作		音（ピッピッ）
		LED 赤点灯
		振動
アラーム設定範囲	線量率	0.01 μSv/h ～ 10.0 Sv/h
	積算線量	1.0 μSv ～ 10.0 Sv

PC 接続時のソフトウェアの主な機能		
ソフトウェア名		Personal Dose Tracker
PC との接続方法		USB 端子経由
線量率、積算線量表示		PC 接続時、測定不可
表示切り替え		Sv(シーベルト),R(レントゲン)
アラーム方法		音・振動･光アラームの ON,OFF
アラーム しきい値変更	線量率	2 段階
	積算線量	2 段階
履歴設定		測定値の保存間隔変更
コントロール		履歴クリア
		測定リセット
		積算線量リセット
		時間の同期

表１　水平面の方向特性

放射線の入射角度（単位：度）	方向特性（%）		
	ガンマ線のエネルギー		
	0.059 MeV	0.662 MeV	1.25 MeV
0	0	0	0
15	± 20	± 5	± 5
30	± 25	± 5	± 5
45	± 30	± 10	± 5
60	± 20	± 15	± 10
- 15	± 20	± 5	± 5
- 30	± 25	± 5	± 5
- 45	± 30	± 10	± 5
- 60	± 20	± 15	± 10

表２　垂直面の方向特性

放射線の入射角度（単位：度）	方向特性（%）		
	ガンマ線のエネルギー		
	0.059 MeV	0.662 MeV	1.25 MeV
0	0	0	0
15	± 5	± 5	± 5
30	± 10	± 5	± 5
45	± 15	± 5	± 5
60	± 25	± 10	± 5
- 15	± 5	± 5	± 5
- 30	± 15	± 5	± 5
- 45	± 15	± 5	± 5
- 60	± 25	± 10	± 5

お手入れと保管

お手入れについて

- 定期的に動作チェックを行ってください。
- 線量計に付着したほこり等は取り除いてください。
- 放射性物質が直接ふれた場合には、エチルアルコールを染み込ませた布等で拭き取ってください。

保管について

- 線量計は、ご購入時に収められていたパッケージにて保管してください。
- 気温 -15℃ ～ +50℃、湿度 95%（+35℃）以下の場所で保管してください。
- 線量計をパッケージ無しで保管する場合には、気温 +10℃ ～ +35℃、湿度 80%（+25℃）以下の場所で保管してください。
- ほこりや化学物質、ガスが無い場所で保管してください。
- 長期間保管する場合には、バッテリーの充電を行い、電源を切って保管してください。
- 線量計を輸送するときは、梱包した状態で、気温 -50℃ ～ +50℃、の範囲で輸送してください。
- 海上輸送の場合には、シリカゲル等の乾燥剤を入れ、プラスチックで梱包した状態で輸送してください。
- 空輸する場合には、気密区画に置いて輸送してください。

Polimaster Ltd.
Head Office:
112, M. Bogdanovich str., Minsk, 220040
Phone: + 375 17 217 7080
Fax: + 375 17 217 7081
Manufacturing:
51, F. Skorina str., Minsk, 220141
Republic of Belarus
Phone: + 375 17 268 6819
Fax: + 375 17 260 2356
www.polimaster.com
E-mail: polimaster@polimaster.com

見本

CALIBRATION CERTIFICATE 校正証明書

X-Ray and Gamma Radiation Personal Dosimeters PM1610 個人放射積算線量計

背景の平均放射線量率 $\bar{\dot{H}}_b$ = 0,12 µSv/h

測定器のシリアル番号	線量率	8 µSv/h	80 µSv/h	800 mSv/h	8000 mSv/h
	偏差,%	± 15,19	± 15,0	± 15,0	± 15,0
	平均線量率				
	相対誤差[%]				
	信頼限界				

※校正の具体的な計算方法・手順については、取扱説明書またはWebサイトに記載しております。

All the above instruments are within the specified tolerance and have passed the quality control.
この放射線測定器は偏差の範囲内であり、品質検査に合格しました

Head of Quality Control Department 品質管理部長:

Date of calibration 校正実施日: